

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Pasivní rodinný dům

The Passive Family House

Student:

Bc. Tomáš Ulman

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek

Ostrava 2012

Zadání DP

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30. 11. 2012

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30. 11. 2012

.....

podpis studenta

Anotace

Náplní mé diplomové práce je vypracování dokumentace pro provedení stavby pasivního rodinného domu v obci Hrabství. Cílem bylo navrhnout dům tak, aby zajišťoval plnohodnotné komfortní bydlení pětičlenné rodiny a zároveň, aby splňoval nej přísnější parametry kladené na budovy v pasivním standardu. Koncepce rodinného domu je dána orientací ke světovým stranám, zvýšenými požadavky na proslunění obytných místností a na využití solárních zisků, které přispívají ve velké míře ke snížení nákladů na vytápění. Hmotově je budova tvořena ze tří částí, které jsou provozně propojené a v celkovém kontextu tvoří jeden celek. V projektu je podrobně rozpracována jak stavebně konstrukční část, tak technika prostředí staveb dle zadání diplomové práce. Podkladem pro provedení stavby byla územně plánovací dokumentace, mapové podklady a další doplňující průzkumy a rozborů okolí. Veškerá dokumentace je provedena podle platných norem a vyhlášek.

Klíčová slova

Dokumentace pro provedení stavby, rodinný dům, pasivní standard.

Annotation

The content of my thesis is to develop documentation for building a passive house in village Hrabství. The aim was to propose building, which will provide full comfortable living of a family of five and also will meet the most stringent specifications placed on the building in passive standard. The conception of family house is determined by the orientation to cardinal points, by the increased requirements for insolation of habitable rooms and for the use of solar gains that significantly participate to reducing heating costs. The mass of building is formed by three operationally linked parts and in the overall context it creates one complex. In the project is detailly elaborated both, the engineering part and technology built environment, according to task. The foundation for construction of this building was planning and local technical documentation, maps and additional exploration and analysis of environment. All documentation is carried out according to applicable standards and regulations.

Keywords

Documentation for building construction, family house, passive house.

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce Ing. Jiřímu Labudkovi za odborné vedení při mé diplomové práci a pomoc při jejím zpracování. Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům stavební fakulty VŠB-TU Ostrava, kteří mi byli nápomocni při mých otázkách k problematice řešené práce.

Seznam použitého značení

| <u>Značka</u> | <u>Veličina</u> | <u>Jednotka</u> |
|-----------------|---|--------------------------------|
| DP | Diplomová práce | - |
| DPS | Dokumentace pro provedení stavby | - |
| VZT | Vzduchotechnická jednotka | - |
| IZT | Integrovaný zásobník tepla | - |
| ŽB | železobeton | - |
| SDK | Sádrokarton | - |
| U_g | Součinitel prostupu tepla zasklení, jednotka | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| U_w | Součinitel prostupu tepla okna, jednotka | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| $U_{pas,20}$ | Požadovaná hodnota souč. prostupu tepla konstrukce, | $W/(m^2 \cdot K)$ |
| A | půdorysná plocha podlahy | m^2 |
| CO ₂ | oxid uhličitý | ppm |
| DN | jmenovitá světlost | mm |
| P | příkon | Kw |
| P | exponovaný obvod objektu | m |
| Q | množství tepla | W |
| Q _C | celková tepelná ztráta místnosti | W |
| R | měrná ztráta | Pa/m |
| R _{Cl} | tepelný odpor | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ |
| R _{si} | tepelný odpor na vnitřní straně kece | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ |
| R _{se} | tepelný odpor na vnitřní straně kece | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ |
| So | průtočný průřez | mm ² |
| V | obestavěný prostor vytápěných částí budovy | m ³ |
| c | měrná tepelná kapacita | $J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$ |
| di | vnitřní průměr potrubí | m |
| l | délka větve topné trubky | m |
| pi | tlak vodní páry vnitřního vzduchu | Pa |
| t _e | venkovní oblastní výpočtová teplota | °C |
| ti | vnitřní výpočtová teplota | °C |
| t _v | teplota vnitřního vzduchu | °C |
| t ₁ | teplota přívodní vody | °C |
| t ₂ | teplota zpětné vody | °C |

| | | |
|-----------------------|--|--|
| v_i | rychlost proudění vnitřního vzduchu | $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ |
| φ_{He} | návrhová rel. vlhkost venkovního vzduchu | % |
| φ_{Hi} | návrhová rel. vlhkost vnitřního vzduchu | % |
| λ | součinitel tepelné vodivosti | $\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ |
| ξ | součinitel místního odporu | 1 |
| ρ | hustota vzduchu | 1 |

Obsah:

| | |
|--|----|
| 1. Úvod | 14 |
| 2. Dokumentace pro provádění stavby | 15 |
| A.1. Architektonické a stavebně technické řešení | 16 |
| 1.1. Technická zpráva | 16 |
| a) Identifikační údaje | 16 |
| b) Účel a popis objektu | 16 |
| c) Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení | 17 |
| d) Orientační statistické údaje o stavbě | 18 |
| e) Technické a konstrukční řešení | 18 |
| f) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí | 31 |
| g) Způsob založení objektu | 34 |
| h) Vliv stavby na životní prostředí | 35 |
| i) Dopravní řešení | 36 |
| j) Ochrana stavby před škodlivými vlivy | 36 |
| k) Obecné požadavky na výstavbu | 36 |
| 1.2. Výkresová dokumentace | 37 |
| A.2. Stavebně konstrukční část | 38 |
| 2.1. Textová část | 38 |
| 2.2. Výkresová dokumentace | 39 |
| 2.3. Podrobný statický výpočet | 39 |
| A.3. Technika prostředí staveb | 40 |
| 3.1. Zařízení pro vytápění staveb | 40 |
| 3.2. Zařízení pro ochlazování staveb | 40 |
| 3.3. Zařízení vzduchotechniky | 40 |
| 3.3.1. Technická zpráva | 40 |
| a) Soupis výchozích podkladů | 40 |
| b) Klimatické podmínky a provozní podmínky místa stavby | 41 |
| c) Požadované parametry vnitřního mikroklimatu | 41 |
| d) Popis základní koncepce vzduchotechnického systému | 41 |
| e) Výčet typů prostorů větraných přirozeně nebo nuceně | 41 |
| f) Minimální dávky čerstvého vzduchu | 42 |
| g) Umístění nasávání venkovního vzduchu pro zařízení, odvod vzduchu odpadního | 42 |

| | |
|---|----|
| h) Počet a umístění centrál vzduchu | 43 |
| i) Zadání tepelných ztrát místností..... | 43 |
| j) Požadavek na přívod čerstvého vzduchu a odvětrání místností | 45 |
| k) Vzduchové výkony v jednotlivých typech místností | 45 |
| l) Hlukové parametry ve vnitřním a venkovním prostředí..... | 46 |
| m) Údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace..... | 46 |
| n) Popis způsobu větrání a klimatizace jednotlivých prostorů a provozů | 46 |
| o) Seznam zařízení s uvedením koncových parametrů..... | 47 |
| p) Zařízení s uvedením rozsahu úpravy vzduchu | 47 |
| q) Popis jednotlivých VZT zařízení..... | 48 |
| r) Umístění zařízení..... | 48 |
| s) Požadavky zařízení na tepelné příkony a elektrické příkony | 48 |
| t) Popis způsobu provozu a regulace zařízení VZT protihluková a protipožární ... | 49 |
| opatření na vzduchotechnických zařízeních | |
| u) Popis způsobu zavěšení potrubí | 50 |
| v) Rozsahy potrubních sítí rozvodů tepla | 50 |
| w) Rozsahy příslušenství potrubních sítí rozvodů tepla | 51 |
| x) Pokyny pro montáž | 51 |
| y) Požadavky na uvádění do provozu | 51 |
| z) Zdroj tepla a doplňkové topení | 51 |
| 3.3.2. Výkresová dokumentace..... | 54 |
| 3.4. Měření a regulace (MaR), automatický systém řízení (ASŘ), | 54 |
| elektrická požární signalizace (EPS) | |
| 3.5. Zdravotně technické instalace | 56 |
| 3.5.1. Technická zpráva..... | 56 |
| a) Bilance potřeby vody, popis měření odběru a požadované úpravy vody..... | 56 |
| b) Popis tlakových poměrů vodovodu, čerpacích a posilovacích zařízení..... | 57 |
| c) Popis technického řešení vodovodu, popis použitých materiálů, popis a | 57 |
| podmínky připojení na veřejné, či místní vodovodní síť | |
| d) Popis čerpacích zařízení, technického řešení kanalizace, použitých materiálů,..... | 60 |
| s určenými parametry a technologickými postupy | |
| e) Výpočtové množství vypouštěných odpadních vod a jejich úprava..... | 63 |
| f) Popis a podmínky připojení na veřejné či místní vnější síť technické..... | 63 |
| infrastruktury, popis strojního vybavení | |

| | |
|--|-----------|
| g) Případné požadavky na etapizaci prací a podmínky pro realizaci díla | 65 |
| h) Popis zařizovacích předmětů zajišťujících užívání stavby osobami | 66 |
| s omezenou schopností pohybu a orientace | |
| 3.5.2. Výkresová dokumentace..... | 67 |
| A.3.6. Plynová zařízení..... | 67 |
| A.3.7. Zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody..... | 67 |
| A.3.8. Slaboproudá zařízení..... | 67 |
| A.3.9. Další zařízení techniky prostředí (pokud se vyskytují)..... | 67 |
| A.3.10. Vnitřní vybavení (interiér)..... | 67 |
| A.3.11. Vnější vybavení budov..... | 67 |
| 3. Závěr | 68 |
| 4. Seznam použitých pramenů | 69 |
| 5. Seznam použitého softwaru | 70 |
| 6. Přílohy (řešeny v jednotlivých svazcích) | |

Příloha č.1

1.1. Výkresová dokumentace části A.1.2.

| | |
|-----------|--|
| A 1.2. 01 | Koordinační situace, M 1:200 |
| A 1.2. 02 | Půdorys 1.NP, M 1:50 |
| A 1.2. 03 | Půdorys 2.NP, M 1:50 |
| A 1.2. 04 | Půdorys základů, M 1:50 |
| A 1.2. 05 | Detail B, M 1:25 |
| A 1.2. 06 | Stropní konstrukce nad 1.NP, M 1:50 |
| A 1.2. 07 | Půdorys ploché střechy nad m.č. 1.01, M 1:50 |
| A 1.2. 08 | Půdorys ploché střechy nad m.č. 1.11, M 1:50 |
| A 1.2. 09 | Krov, M 1:50 |
| A 1.2. 10 | Půdorys šikmé střechy, M 1:50 |
| A 1.2. 11 | Řez A-A', M 1:50 |
| A 1.2. 12 | Pohled východní a jižní, M 1:50 |
| A 1.2. 13 | Pohled západní a severní, M 1:100 |
| A 1.2. 14 | Řez schodištěm, M 1:50 |

1.2. Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

1.3. Výpočet dvourozměrného stacionárního pole teplot a částečných tlaků vodní páry, a stanovení lineárních činitelů kritických detailů

1.4. Výpočet energetického štítku obálky budovy pro budovu skutečnou a referenční

- 1.5. Výpočet průkazu energetické náročnosti budovy
- 1.6. Výpočet tepelných ztrát po místnostech
- 1.7. Posouzení úrovně denního osvětlení vnitřních prostorů navrhované stavby
- 1.8. Výpočet schodiště

Příloha č.2

2.1. Výkresová dokumentace části A.3.3.

- A 3.3.2. 01 Teplovzdušné vytápění – rozvody cirkulačního a odpadního vzduchu 1NP, M 1:50
- A 3.3.2. 02 Teplovzdušné vytápění – rozvody cirkulačního a odpadního vzduchu 2NP, M 1:50
- A 3.3.2. 03 Teplovzdušné vytápění – rozvody cirkulačního a topného vzduchu 1NP, M 1:50
- A 3.3.2. 04 Teplovzdušné vytápění – rozvody cirkulačního a topného vzduchu 2NP, M 1:50
- A 3.3.2. 05 Teplovodní vytápění – rozvody otopné vody a solárního systému 1NP, M 1:50
- A 3.3.2. 06 Teplovodní vytápění – rozvody otopné vody a solárního systému 2NP, M 1:50
- A 3.3.2. 07 Teplovodní vytápění – orientační schéma zapojení 1:50

2.2. Návrh teplovzdušného systému, program ATREA DUPLEX

2.3. Výpočet tlakových ztrát vybraných větví VZT systému.

Příloha č.3

3.1. Výkresová dokumentace části A.3.5.

- A 3.5.2.01 Vnitřní vodovod – půdorys 1NP, M 1:50
- A 3.5.2.02 Vnitřní vodovod – půdorys 2NP, M 1:50
- A 3.5.2.03 Vnitřní vodovod – axonometrie, M 1:50
- A 3.5.2.04 Vodovodní přípojka – rozvinutý řez, M 1:50
- A 3.5.2.05 Vnitřní vodovod – základy, M 1:50
- A 3.5.2.06 Vnitřní kanalizace – půdorys 1NP, M 1:50
- A 3.5.2.07 Vnitřní kanalizace – půdorys 2NP, M 1:50
- A 3.5.2.08 Vnitřní kanalizace – řez 1-1', M 1:50
- A 3.5.2.09 Vnitřní kanalizace – řez 2-2',3-3',4-4',5-5',6-6',7-7', M 1:50

A 3.5.2.10 Vnitřní kanalizace – řez 8-8', M 1:50

A 3.5.2.11 Vnitřní kanalizace – řez 9-9',10-10',11-11',12-12',13-13'

3.2. Výpočet vnitřního vodovodu (dle ČSN 75 5455)

3.3. Dimenzování vnitřní kanalizace (dle ČSN 75 6760 a ČSN 12056-2:2001)

3.4. Výpočet odvádění dešťových vod (dle ČSN 75 6760 a dle ČSN 12056-3)

Úvod

Úkolem mé diplomové práce je vypracování dokumentace pro provedení stavby pasivního rodinného domu v obci Hrabství. Budovy v pasivním standardu by měly minimalizovat náklady spojené s jejich provozem. Vzhledem ke stále rostoucím cenám energií je toto téma velmi aktuální a proto jsem si jej také vybral. Koncepce rodinného domu je dána orientací ke světovým stranám, zvýšenými požadavky na proslunění obytných místností a na využití solárních zisků, které přispívají ve velké míře ke snížení nákladů na vytápění.

V diplomové práci jsou podrobně rozpracované oddíly A.1. Architektonické a stavebně technické řešení, A.2. Stavebně konstrukční část a A.3. Technika prostředí staveb.

V oddílech A.1. a A.2. se budu zabývat návrhem konstrukcí rodinného domu tak, aby se minimalizovaly ztráty prostupem tepla právě přes tyto konstrukce. V oddíle A.3. budu řešit návrh teplovzdušného vytápění s rekuperací odpadního vzduchu, výpočet a návrh vnitřní kanalizace a vnitřního vodovodu včetně napojení na stávající technickou infrastrukturu.

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

TECHNICKÁ ZPRÁVA

NOVOSTAVBA PASIVNÍHO RODINNÉHO DOMU

Vypracoval : Bc. Tomáš Ulman, Uhlířov 91, 747 84

Kontrolovali: Ing. Jiří Labudek

Ing. Eva Rykálová

Dne: 30. 11. 2012 v Ostravě

A.1. ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

1.1. Technická zpráva

a) Identifikační údaje

| | |
|--------------------|---|
| Název stavby: | Novostavba pasivního rodinného domu |
| Druh stavby: | Novostavba |
| Místo stavby: | Hrabství, par.č. 78/4, k.ú. Hrabství 646580 |
| Parcelní číslo: | 78/4 |
| Okres: | Opava |
| Stavební úřad: | Hradec nad Moravicí |
| Katastrální území: | Hrabství 646580 |
| Katastrální úřad: | Opava |
| Kraj: | Moravskoslezský |
| Investor: | Jindřich Wolf, Hrabství 75, 74741 |
| Vypracoval: | Bc. Tomáš Ulman |
| Kontrolovali: | Ing. Jiří Labudek Ing. Eva Rykálová |

b) Účel a popis objektu

Objekt bude sloužit jako rodinný dům pro bydlení pětičlenné rodiny. Součástí budovy rodinného domu je garáž s dílnou. Objekt je situován na stavební parcele č. 78/4 o celkové výměře 1313 m² v katastrálním území Hrabství. Pozemek je veden jako trvalý travní porost. Jedná se o pozemek situovaný v centru vesnice v terénu mírně sklonitým na jihovýchod. Přístup na pozemek je po stávající příjezdové komunikaci, která je napojená na komunikaci III/6190 procházející obcí Hrabství. Na pozemku nejsou umístěny žádné stavby a nenacházejí se tam žádné stromy ani křoviny. Základová půda je tvořena jílovitopísčitymi hlínami tuhé konzistence. Z přímého měření objemové aktivity radonu vyplývá, že pozemek spadá do kategorie se středním radonovým rizikem. Podrobným geologickým průzkumem nebyla zjištěna hladina podzemní vody. Pozemek bude oplocen z jižní, západní a severní strany pletivem výšky 1,5 m s ocelovými sloupky a obrubníky výšky 200 mm. Z východní (uliční) strany bude oplocení tvořeno zděným plotem s dřevěnou výplní výšky 1500 mm. Z východní

strany pozemku je u vstupu ve zděném pilíři umístěna hlavní domovní skříň. Vodovod je napojen z uličního řadu DN 90 do vodoměrné šachty umístěné na parcele č. 78/4 0,5 m od oplocení v pásu zeleně. Kanalizace je napojena do jednotné kanalizace z PVC DN400. Revizní šachta je umístěna taktéž na parcele č. 78/4 4,6m od obvodového zdiva RD. Jednotlivé napojení a umístění inženýrských sítí viz. Koordinační situace (výkres č. A 1.2. 01).

c) Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení

Urbanistické řešení

Dle platného územního plánu se stavební pozemek p.č. 78/4 nachází v zastavitelné ploše BV – Bytová výstavba s možností umístění objektů nevýrobní povahy. Urbanistické řešení vycházelo z existence inženýrských sítí na pozemku a jejich ochranných pásem. Snahou bylo maximální a efektivní využití pozemku. Je počítáno s parkovacím stáním pro jeden osobní automobil v garáži a jeden osobní automobil na parcele 78/4, vjezd je z místní komunikace z východní strany. Hlavní vstup do rodinného domu je situován z východní strany. Stání pro popelnici je umístěno rovněž z východní strany v těsné blízkosti chodníku. Objekt splňuje závazné pokyny stanovené regulačním plánem.

Architektonické a dispoziční řešení

Objekt je nepravidelného půdorysu o největších rozměrů 18,610 m x 11,570 m. Rodinný dům je částečně dvoupodlažní a částečně jednopodlažní (obývací pokoj, jídelna, garáž), nepodsklepený, zastřešený šikmou sedlovou střechou o sklonu 15° (dvoupodlažní část) a plochou střechou (jednopodlažní části). Obvodové zdivo bude z vápenopískových cihel KM BETA. Hlavní vstup do objektu je z východní strany. Vede přes zádveří do chodby, která tvoří komunikační páteř celého domu. Ze zádveří je přístupná technická místnost a chodba. Z chodby je potom přístupné schodiště do 2.NP, ložnice rodičů, WC, šatna, kuchyň a obývací pokoj. Obývací pokoj je propojený jídelnou s kuchyní. Z ložnice rodičů je přístupná malá koupelna pro potřeby rodičů. Druhé nadzemí podlaží je přístupné po jednoramenném schodišti tvaru L s mezipodestou. Ve 2.NP navazuje schodiště na chodbu, ze které je přístupná koupelna se záchodovou mísou a tři dětské pokoje. Prostory rodinného domu jsou

prosvětleny dřevěnými EURO okny s tepelně izolačním trojsklem. Terén je ve vzdálenosti 5 m od líce budovy upraven do roviny. V této vzdálenosti je převýšení terénu zajištěno svahováním na původní terén. Pozemek bude osázen stromy a keři dle architektonického návrhu, který není součástí projektu.

d) Orientační statistické údaje o stavbě

| | |
|--------------------------|------------------------|
| Plocha pozemku: | 1313,00 m ² |
| Zastavěná plocha celkem: | 159,41 m ² |
| Obestavěný prostor: | 799,70 m ³ |
| Podlahová plocha celkem: | 182,89 m ² |
| Plocha zpevněných ploch: | 83,46 m ² |

Stavba je navržena pro bydlení pětičlenné rodiny.

e) Technické a konstrukční řešení

Objekt je vyzděn z vápenopískových cihel KM BETA. Střecha nad přízemními částmi (obývací pokoj, jídelna, garáž) je plochá, jejíž nosná část je tvořena prefamonolitickým stropem HELUZ JISTROP s MIAKO vložkami a pot nosníky. Strop nad 1.NP v dvoupodlažní části domu je taktéž proveden v systému HELUZ JISTROP. Sedlová střecha nad dvoupodlažní částí je tvořena dřevěnými krokvemi a pozednicemi s dřevěným deskovým záklopem. Podhledy v 1.NP a 2.NP jsou tvořeny sádkartonovými deskami KNAUF na ocelových roštech. Schodiště bude jednoramenné půdorysného tvaru L s mezipodestou a bude provedeno z železobetonu. Příčky budou zděné z příčkovek KM BETA. Součástí realizace rodinného domu je zahradní úprava, komunikace a oplocení. Architektonický návrh zahradních úprav tento projekt neřeší.

Materiály a technologie použité při výstavbě splňují potřebné atesty, které budou doloženy při kolaudaci stavby.

Příprava území a zemní práce

Stavba rodinného domu je navržena v mírně sklonitém terénu směrem k jihovýchodu. Pozemek je veveden jako travní porost a je pod ochranou půdního fondu. Před započítím prací bude provedena skrývka ornice o tloušťce 0,25 m, která bude odvezena na oddělenou skládku

na pozemku. Po dokončení stavebních prací bude ornice použita k následným rekultivacím. Výškově je podlaha 1.NP – t.j. $\pm 0,000 = 450,000$ mn.m. Únosnost základové půdy byla na základě inženýrsko - geologického průzkumu stanovena na 0,25 MPa. Dále nebyla průzkumem zjištěna hladina podzemní vody. Vlastní zemní práce budou prováděny v 3. tř. těžitelnosti strojně s ručním začištěním. Před zahájením výkopů bude nutno vyznačit polohu stávajících podzemních inženýrských sítí. Výkopy rýh budou prováděny jako nepažené do max. hloubky 1,0 m, nebo svahované pod úhlem 60° . Vykopaná zemina bude z části uložena na pozemku stavby (pro dodatečné zásypy a úpravu terénu). Přebytková zemina bude odvezena na skládku. Veškeré zásypy a obsypy budou po vrstvách cca 0,3 m hutněny na hodnotu 0,250 MPa. Pod podkladní betonovou deskou tl.100 mm (C16/20) s kari sítí 6/150/150 bude provedena zhutněná vrstva štěrkového podsypu frakce 16/32 o tl. 0,05 m. V zimním období je nutno chránit výkopy proti promrznutí zeminy.

Základy a podkladní betony

Z provedeného inženýrsko-geologického průzkumu vyplývá, že podmínky pro zakládání jsou jednoduché a nenáročné. Hladina podzemní vody je trvale pod úrovní základové spáry. Vlastní základové konstrukce jsou navrženy jako monolitické základové pásy z prostého betonu C16/20 tl. 0,6 m a výšky 0,4 m. Základy jsou založeny v hloubce 1,12 m od upraveného terénu. Základy budou vybetonovány do výšky 0,4 m v rýze. Do základů budou vloženy při betonáži ocelové pruty B 410 \varnothing V12 po 1,0 m. Na základy se následně uloží dvě vrstvy betonových základových tvarovek PRESBETON ZB 5-40 celkové výšky 0,5 m, které se vylíjí betonem C16/20 (viz výkres č. A 1.2.04). Do ložné spáry se mezi tvarovky vloží dva pruty B 410 \varnothing V12. Podkladní betonová deska tl. 0,10 m bude provedena z betonu C16/20 s vloženou kari sítí 6/150/150 k dolnímu líci desky. Kari síť bude přetáhuta až na základové tvarovky PRESBETON, kde bude svázána s pruty V12 rádlovacím drátem. Pod podkladní deskou je navrhnutý štěrkový podsyp frakce 16/32 tl. 0,05 m. Svislé plochy základů budou z vnější strany izolovány extrudovaným polystyrénem ISOVER STYRODUR 4000 CS tl. 100 + 100 mm. Před betonáží bude do základové spáry vložen zemnicí pásek FeZn 30/4 mm. Dle výkresu č. A 1.2.04 musí být provedeny všechny prostupy pro vedení splaškového svodného potrubí, dešťového svodného potrubí a vodovodního potrubí. Před vylitím základů betonem bude provedena kontrola výkopových prací, základové spáry a o této

kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

Svislé nosné konstrukce

Obvodové stěny jsou zděné z vápenopískových bloků KM BETA 16DF-LD tl. 240 mm o rozměru 498x240x248 mm a pevnosti P 20, na lepidlo KM BETA FLEX SX-L (součástí systému jsou doplňkové cihly poloviční). Vnitřní nosné zdivo je vyzděno z vápenopískových bloků KM BETA 16DF-LD tl. 240 mm o rozměru 498 x 240 x 248 mm a pevnosti P 20, na lepidlo KM BETA FLEX SX-L (součástí systému jsou doplňkové cihly poloviční).

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce nad 1.NP rodinného domu bude tvořena prefamonolitickým systémem HELUZ JISTROP s keramickými vložkami MIAKO a ŽB nosníky. Výška stropní konstrukce po zmonolitnění bude 210 mm. Stropní konstrukce bude tvořena MIAKO 15/50 a 15/62,5 na které bude provedena monolitická deska z betonu C16/20 s vloženou kati sítí 6/150/150 k dolnímu líci desky. V místě schodiště bude stropní konstrukce řešena výměnou z ocelového válcovaného nosníku HEB 180 na jehož spodní přírubu budou ukládány stropní nosníky HELUZ JISTROP/1500. Výztuž stropních nosníků bude přivařena k ocelovému válcovanému nosníku HEB 180. Výztuž železobetonového věnce bude taktéž z ocelového nosníku HEB 180 přivařena. Stropní konstrukce nad garáží bude tvořena prefamonolitickým systémem HELUZ JISTROP s keramickými vložkami MIAKO a ŽB nosníky. Výška stropní konstrukce po zmonolitnění bude 230 mm. Stropní konstrukce bude tvořena MIAKO 19/50, na které bude provedena monolitická deska z betonu C16/20 s vloženou kati sítí 6/150/150 k dolnímu líci desky. V místě stropů 1.NP jsou navrženy železobetonové věnce o rozměrech 240 x 210 mm, 240x230 mm. Ve 2.NP je navrhnut železobetonový věnec o rozměrech 240 x 250 mm. Výztuže věnců jsou tvořeny ocelovými pruty B 410 4 ØV12 a ocelovými pásky B410 ØV6 po vzdálenosti 250 mm.

Schodiště

Vertikální komunikace v objektu je řešena jednoramenným schodištěm půdorysného tvaru L s mezipodestou. Šířka schodišťového ramene bude 1000 mm, rozměr schodišťového

stupně bude 173/275 mm a úhel schodišťového ramene bude 32,2°. Nosná část schodiště bude tvořena železobetonovou deskou tl. 100 mm (beton třídy C16/20 s vloženou kari sítí 8/100/100) a monolitickými schodišťovými stupni. Schodiště bude kotvené do stropní konstrukce protažením kari sítě až do míst se sníženými stropními vložkami MIAKO 8/62,5. Dále bude schodiště kotveno do vysekané drážky ve zdivu v tl. 100 mm. Povrchová úprava chodišťových stupňů bude provedena dřevěným obkladem (buk tl. 30 mm). Zábradlí bude tvořeno dřevěnými sloupky s dřevěnou výplní výšky 1000 mm. Madlo bude dřevěné profilu 40 mm.

Krov

Střecha je sedlová se sklonem 15°, půdorysného tvaru obdélník. Krov je tvořen dřevěnými krokvemi (smrk, S10) o rozměrech 100 x 160 mm, které jsou uloženy na dřevěných pozednicích (smrk, S10) o rozměrech 140 x 100 mm. Krokve jsou ztuženy po obou stranách kleštinami (smrk, S10) o rozměrech 60 x 160 mm. Krajiní štítové krokve jsou uloženy na železobetonovém věnci. K věnci jsou tyto krokve přichyceny ocelovými kotevními prvky tvaru L (rozměr 100/50/50 tl. 5mm), po obou stranách krokve. Spoj je proveden pomocí ocelových svorníků \varnothing 8 mm s podložkami a maticemi. K železobetonovému věnci jsou potom kotvící prvky kotveny vruty a hmoždinkami. Štítové krokve budou uloženy na hydroizolačních páslech GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL z důvodů vztlínající vlhkosti z železobetonového věnce. Vodorovný přesah krokví za líc budovy (bez zateplovacího kontaktního systému tl. 300 mm) je 1000 mm. Dřevěné krokve jsou opatřeny záklopem z dřevěných desek (smrk, S10) tl. 22 mm. Přesah štítových krokví je proveden nastavením krokví menšími krokvemi (smrk, S10) o rozměru 100 x 100 mm. Vzájemné spojení těchto krokví je provedeno dvěma svorníkovými spoji \varnothing 8 mm s podložkami a maticemi. Přesah střechy u štítové zdi je proveden dřevěnými nosníky (smrk, S10) o rozměru 100 x 100 mm. Tyto prvky jsou uloženy na štítových krokvích a přikotveny k sousedním krokvím pomocí ocelových kotevních prvků tvaru L (rozměr 70x70x140 mm, tl. 5 mm) z obou stran. Spojení kotevních prvků s krokvemi a nosníky je zajištěno pomocí hřebíkových spojů. Dřevěné pozednice budou kotveny po vzdálenosti 1000 mm do železobetonového věnce ocelovou závitovou tyčí \varnothing 8 mm. Pozednice budou podloženy hydroizolačním pásem GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL z důvodů vztlínající vlhkosti z železobetonového věnce. Všechny dřevěné prvky krovu budou opatřeny 2x ochranným nástřikem 10% roztoku Bochemit Plus. Ocelové prvky budou opatřeny 2x základním antikorozním nátěrem.

StřechaSkladba střešního pláště sedlové střechy:

| | |
|--|----------------|
| 1. Střešní krytina LINDAB CLICK | tl. 1,0 mm |
| 2. Střešní lať, S10, 40x60 mm, po 300 mm | tl. 40 mm |
| 3. Kontra lať, S10, 40x60 mm | tl. 40 mm |
| 4. Difúzní fólie Bramac UNI 2S, na bednění | tl. 1 mm |
| 5. Dřevěné bednění, S10 | tl. 22 mm |
| 6. Dřevěná krokev, S10, 100x160 mm | tl. 160 mm |
| 7. Vzduchová mezera | tl. 0 - 740 mm |
| 8. 3x Tepelná izolace z minerálních vláken | tl. 480 mm |
| ISOVER UNIROL PROFI 033 tl. 160 mm | |
| 9. Rošt pro sádrokarton | tl. 60 mm |
| 10. Parozábrana DEKFOL N AL 170 SPECIAL | tl. 0,023 mm |
| 11. Rošt pro sádrokarton | tl. 60 mm |
| 12. Sádrokartonová deska KNAUF | tl. 12,5 mm |

Sedlová střecha je navrhována ve sklonu 15°. Střešní krytina je navrhována jako lehká plechová krytina LINDAB CLICK. Krytina je ukotvena na střešní latě (smrk, S10), o rozměru 40 x 60 mm po 300 mm, ty jsou připevněny na kontralatě (smrk, S10), o rozměru 40 x 60 mm. Proti případnému zatékání vody do střešní konstrukce bude na bednění položena difúzní fólie Bramac UNI 2S, bednění tl. 22 mm je uloženo na dřevěných krokvích krovu. Proti sesouvání sněhu ze střechy v zimních obdobích budou okapní hrany opatřeny sněhovými zábranami v systému LIDAB v celé své délce. Tepelná izolace je zajištěna minerálními rohožemi 3x ISOVER UNIROL PROFI 033 tl. 160 mm (celková tl. izolace 480 mm), položená na zavěšeném podhledu pro sádrokarton. Na SDK roštu je z interiérové části provedena parozábrana DEKFOL N AL 170. Veškeré prostupy a spoje fólií budou přelepeny parotěsnou páskou nebo butilovým tmelem. Podhled bude tvořen sádrokartonovou deskou KNAUF tl. 12,5 mm, která bude přišroubována na SDK rošt a ten bude přišroubováný k prvnímu SDK roštu přes parotěsnící vrstvu. Před přišroubováním sádrokartonové desky

musí být šroubové spoje přelepeny parotěsnicí páskou nebo butilovým tmelem. Střecha je odvodněna do střešních žlabů LINDAB \varnothing 150 mm, odkud je odvedena přes svody LINDAB \varnothing 87mm do dešťové kanalizace. Střecha je opatřena hromosvodnou soustavou (viz projekt silnoprůd, není předmětem diplomové práce).

Skladba střešního pláště ploché střechy nad místností č. 1.01 (obývací pokoj, jídelna):

| | |
|--|----------------|
| 1. Hydroizolace ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR | tl. 5,2 mm |
| 2. Tepelně izolační dílec POLYDEK ve spádu Polystyrén EPS 150 S s nakaširovaným pásem G200 S40, svařený) | tl. 190-240 mm |
| 4. Teplená izolace ISOVER EPS 150 S | tl. 200 mm |
| 5. Parozábrana DEKGLASS G200 S40 | tl. 4,0 mm |
| 6. 2x podkladní penetrační nátěr DEKPRIMER | |
| 7. Stropní konstrukce HELUZ JISTROP | tl. 210 mm |
| 8. Vápenocementová omítka | tl. 15 mm |
| 9. Vápenná štuková omítka | tl. 3 mm |

Skladba střešního pláště ploché střechy nad místností č. 1.11 (garáž):

| | |
|--|---------------|
| 1. Hydroizolace ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR | tl. 5,2 mm |
| 2. Tepelně izolační dílec POLYDEK ve spádu | tl. 50-100 mm |
| 5. Parozábrana DEKGLASS G200 S40 | tl. 4,0 mm |
| 6. 2x podkladní penetrační nátěr DEKPRIMER | |
| 7. Stropní konstrukce HELUZ JISTROP | tl. 230 mm |
| 8. Vápenocementová omítka | tl. 15 mm |
| 9. Vápenocementová štuková omítka | tl. 3 mm |

Plochá střecha je odvodněna dvěma atikovými vtoky GRUMBACH Atika-Super-2-Gully s pojistným přepadem \varnothing 100 mm odkud je voda odvedena přes kotlíky a svody LINDAB \varnothing 87 mm do dešťové kanalizace. Vpusti budou opatřeny odporovým topným kabelem, termostatem a regulací FROSTO. Nosná část střechy je tvořena prefamonolitickým

stropem HELUZ JISTROP tl. 210 mm, na který je proveden penetrační nátěr. Na něj bude natavena bodově parozábrana DEKGLASS G200 S40. Parozábrana bude vytažena až na stěnu atiky. Na parozábranu bude přilepena (nízkoexpanzní PUR pěnou) tepelná izolace ISOVER EPS 150 S tl. 200 mm. Na tepelnou izolaci budou přilepeny (nízkoexpanzní PUR pěnou) tepelně izolační dílce POLYDEK EPS 150S G20S40 ve spádu min 2% ke vpustím. Na tyto dílce bude natavena hlavní hydroizolační vrstva ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR, která bude vytažena na atiku pod oplechování. Vnitřní stěna atiky bude obložena tepelně izolačními dílci POLYDEK EPS 150S G200 S40 tl. 50 mm. Přejít mezi svislou a vodorovnou částí hydroizolace bude proveden přes přechodový klín PUREN 50x50 mm. Zdivo atiky bude provedeno z tvárnic YTONG P2-500, tl. 125 mm na lepidlo KM BETA FLEX SX-L. Oplechování atiky bude provedeno i TiZn plechu tl. 0,6 mm (viz výpis klempířských prvků) a bude přichyceno k OSB desce, která bude ukotvena ve spádu min 3° do atikové zdi

Půdní prostor

Nad stropem 2NP se nachází půdní prostor. Tento prostor nebude přístupný, žádnými dvířky ani poklopy.

Komíny

Vzhledem k charakteru vytápění nebude objekt obsahovat komín

Příčky

Příčky jsou navrženy z příčkovek KM BETA 4DF-LD, tl. 115 mm, (rozměr 248 x 115 x 248 mm), na lepidlo KM BETA FLEX SX-L.

Překlady

Překlady v nosném zdivu jsou navrženy v systému KM BETA. V obvodovém zdivu tl. 240 mm jsou navrženy překlady KM BETA SENDWIX 6DF (175 x 240 mm) na lepidlo KM BETA FLEX SX-L. Ve vnitřním nosném zdivu tl. 175 mm jsou navrženy překlady KM BETA SENDWIX 8DF (240x240 mm) na lepidlo KM BETA FLEX SX-L. Nadpraží u dveřních otvorů v příčkách KM BETA SENDWIX 6DF bude tvořeno překlady SENDWIX

2DF (115x240 mm) na lepidlo KM BETA FLEX SX-L. Výpis překladů viz výkres č. A1.2. 02 a A1.2. 03. Překlad nad okenními otvory T/4 je tvořen dvěma válcovanými nosníky I180 (Z1). Válcované nosníky budou přivařeny k sobě a ke sloupku Z2. Překlad nad vraty graáže je tvořen ocelovým válcovaným nosníkem I180 (Z4). Průvlak v kuchyni je tvořen 2x válcovanými nosníky I180 (Z3), svařenými k sobě. Ocelové nosníky budou opatřeny 2x základním antikoročním nátěrem na kov.

Podhledy a opláštění

Podhledy jsou v celém objektu provedeny v systému KNAUF. V místnostech s vyšší vlhkostí (koupelny) budou použity sádkartonové desky KNAUF GKBi tl. 12,5 mm. V ostatních prostorech budou použity sádkartonové desky KNAUF GKB tl. 12,5 mm. Převísle části sedlové střechy budou obloženy dřevěnými palubovými deskami tl. 19 mm, které budou natřeny 1x podkladním nátěrem a 2x lazurovací barvou LUXOL LAZURA - barva třešeň. Taktéž obklad na fasádě domu bude proveden z dřevěných palubových desek tl. 19 mm, které budou natřeny 1x podkladním nátěrem a 2x lazurovací barvou LUXOL LAZURA - barva třešeň.

Podlahy

Skladby jednotlivých podlah jsou uvedeny také na v.č. A.1.2.11 a tabulkách místností v půdorysech podlaží. U podlah (v tloušťce podlahy) je po obvodu stěn dilatační pásek MRELON tl. 10 mm. V anhydritových potěrech budou provedeny dilatační spáry v maximálních úsecích 3 x 3 m (na vazbu). Před provedením podlah je nutno osadit navržené instalace dle projektu jednotlivých profesí.

Skladba podlahy SK1 bude použita v místnostech: 1.01, 102, 1.04, 1.06

SK1

| | |
|--|------------|
| 1. Laminátové lamely | tl. 15 mm |
| 2. Podkladní mirelon | tl. 1 mm |
| 3. Anhydritový potěr | tl. 50 mm |
| 4. Separační vrstva z PE fólie DEKSEPAR | tl. 1 mm |
| 5. 2x tepelná izolace ISOVER EPS 100 Z tl. 50 mm | tl. 100 mm |
| 6. Tepelná izolace DEKPIRFLOOR 022 | tl. 100 mm |

7. Hydroizlace ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm
8. 2x podkladní penetrační nátěr DEKPRIMER

Skladba podlahy SK2 bude použita v místnostech: 1.03, 1.05, 1.08, 1.09, 1.10

SK2

1. Keramická dlažba do tmelu tl. 20 mm
2. Anhydritový potěr tl. 50 mm
3. Separační vrstva z PE fólie DEKSEPAR tl. 1 mm
4. 2x tepelná izolace ISOVER EPS 100 Z tl. 50 mm tl. 100 mm
5. Tepelná izolace DEKPIRFLOOR 022 tl. 100 mm
6. Hydroizolace ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL tl. 4 mm
7. 2x Podkladní penetrační nátěr DEKPRIMER

Skladba podlahy SK3 bude použita v místnostech: 2.01, 2.02, 2.03, 2.05

SK3

1. Laminátové lamely tl. 15 mm
2. Podkladní mirelon tl. 1 mm
3. Anhydritový potěr tl. 50 mm
4. Separační vrstva z PE fólie DEKSEPAR tl. 1 mm
5. Tepelná izolace ISOVER EPS 100 S tl. 20 mm
6. Akustická izolace ISOVER EPS RIGIFLOOR 4000 tl. 50 mm

Skladba podlahy SK4 bude použita v místnostech: 1.06

SK4

1. Keramická dlažba do tmelu tl. 20 mm
2. Anhydritový potěr tl. 50 mm
3. Separační vrstva z PE fólie DEKSEPAR tl. 1 mm
4. Akustická izolace ISOVER EPS RIGIFLOOR 4000 tl. 70 mm

Skladba podlahy SK4 bude použita v místnostech: 1.07

SK5

- | | |
|------------------------|-----------|
| 1. Dřevěný obklad, buk | tl. 30 mm |
| 2. Podkladní MIRELON | tl. 1 mm |

Skladba podlahy SK4 bude použita v místnostech: 1.11

SK6

- | | |
|--|------------|
| 1. Betonová teracová dlažba MRAMORA do tmele | tl. 27 mm |
| 2. Flexibilní lepidlo Baunit FLEXIUNI | tl. 10 mm |
| 3. Betonová deska C16/20 | tl. 100 mm |

Hydroizolace, parozábrany a geotextilie

Na podkladní beton bude proveden 2x penetrační nátěr DEKPRIMER a na něj bude natavena izolace proti zemní vlhkosti a radonu 1 x ELASTEK 40 SPECIAL MINARA. Hydroizolace bude vytažena min. 300 mm nad upravený terén. Přejít z vodorovné na svislou část hydroizolace bude proveden přes přechodový klín PURN 30x30 mm. Na základě přímého měření objemové aktivity radonu vyplývá, že pozemek spadá do kategorie se středním radonovým rizikem, proto je zvolen právě tento typ hydroizolace, protože výrobek má veškeré potřebné atesty. Jako hydroizolace podlah s mokřým provozem (koupelny, technická místnost) bude použita hydroizolační elastická stěrka SOUDAL s izolační rohoží (izolace bude vytažena min. 200 mm na stěny, u sprchového koutu bude provedena do výšky 2000 mm) a s koutovým dilatačním profilem. Jako separační vrstva bude použita fólie DEKSEPAR položená mezi anhydritový potěr a tepelnou izolaci. Ve skladbě šikmé střechy je navržena pod tepelnou izolaci parozábrana DEKFOL N AL 170 SPECIAL. Na bednění bude provedena difúzní fólie BRAMAC UNI 2S. Hlavní hydroizolační vrstva ploché střechy bude použit pás ELASTEK 50 SPECIAL dekor, který bude nataven na podkladní pás G200 S40, který je součástí tepelně izolačního dílce POLYDEK 150S G200S40. Jako parozábrana bude použit pás DEKGLASS G200 S40, který bude natavený k podkladnímu penetračnímu nátěru DEKPRIMER na horním líci stropní konstrukce.

Tepelná, zvuková izolace

V podlahách 1.NP bude použita tepelná izolace DEKPIR FLOOR 022 v tl. 100 mm na něj položena další tepelná izolace ISOVER EPS 100Z tl. 2 x 50 mm. Sokl objektu bude

opatřen tepelnou izolací ISOVER STYRODUR 4000 CS tl. 100+100 mm. Izolace soklu bude vytažena až 300 mm nad úroveň upraveného terénu. V podlahách 2.NP bude použita zvuková izolace ISOVER EPS RIGIFLOOR 4000 tl. 50 a 70 mm. Ve skladbě šikmé střechy je navržena vrstva z tepelné izolace z minerálních vláken ISOVER UNIROL PROFI 033 tl. 3 x 160 mm (celkem 480 mm). Ve skladbě ploché střechy (nad m.č. 1.01) je navržena tepelná izolace z pěnového polystyrénu ISOVER EPS 150S tl. 200 a tepelně izolačních dílců POLYDEK EPS 150S G200S40 ve spádu tl. 170-240 mm. Vnitřní část atiky je zateplena tepelně izolačním dílcem POLYDEK EPS 150S G200S40 tl. 50 mm. Obvodové zdivo bude z důvodů přerušení tepelného mostu uloženo na prvcích SENDWIX 12DF-D THERM na MC. Rovněž příčky budou z důvodů přerušení tepelného mostu založeny na prvcích SENDWIX 4DF-D THERM na MC. Vnější plášť obvodového zdiva bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem s polystyrénem ISOVER EPS GREYWALL PLUS 031 tl. 300 mm s použitím hmoždinek Baunit StarTrack red. Systém musí být proveden dle technologických podkladů výrobce. Obvodové zdivo garáže bude zatepleno tepelnou izolací ISOVER EPS 70 F tl. 50 mm.

Omítky

- | | | |
|--------------|--|------------|
| a) Vnitřní : | 1. Vápenocementová jádrová omítka | tl. 15 mm |
| | 2. Vápenocementová štuková omítka | tl. 3 mm |
| b) Vnější: | 1. Lepicí a stěrková hmota BAUMIT STARCONTACT | |
| | 2. Zateplení polystyrénem ISOVER GREYWALL PLUS | tl. 300 mm |
| | 3. Armovací tkanina BAUMIT STARTEX s lepicí a stěrkovou hmotou BAUMIT STARCOTACT | tl. 2 mm |
| | 4. Penetrace pod omítku BAUMIT UNIPRIMER | |
| | 5. Strukturovaná silikátová omítka BAUMIT, zrnitosti 2 mm. | |
| c) Sokl: | 1. Lepicí a stěrková hmota BAUMIT STARCONTACT | |
| | 2. Tepelná izolace KINGSPAN KOOLTHERM K5 | tl. 70 mm |
| | 3. 2x ISOVER STYRODUR 4000 CS tl. 100 mm | tl. 200 mm |
| | 4. Armovací tkanina BAUMIT STARTEX s lepicí a stěrkovou hmotou BAUMIT STARCOTACT | tl. 2 mm |

5. Kamínková omítka BAUMIT MOZAIKTOP

tl. 2 mm

Obklady

Umístění a výška obkladů v jednotlivých místnostech je uvedena ve výkresech půdorysů 1.NP (výkres číslo A 1.2. 02) a 2.NP (výkres číslo A 1.2. 03). Barva obkladů bude stanovena investorem při realizaci stavby. Barva a druh keramické dlažby bude opět určena investorem při realizaci stavby.

Truhlářské prvky

Vchodové dveře budou dřevěné HON EURO IV-78 THERMO ACOUSTIC MODERN M08 s tepelně izolačním trojsklem ClimaGuard 1.0 - TGI 16mm + Argon - Float 4 mm - TGI 16mm + Argon - ClimaGuard 1.0, $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ s hotovou povrchovou úpravou v barvě třešně. Okna budou dřevohliníková HON IV/78 THERMO PASIV s tepelně izolačním trojsklem ClimaGuard 1.0 - TGI 16mm + Argon - Float 4 mm - TGI 16mm + Argon - ClimaGuard 1.0, $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ s hotovou povrchovou úpravou v barvě třešně na vnitřní straně. Součásti dodávky oken jsou i vnitřní parapety z laminované dřevotřísky, venkovní z TiZn. Vstupní dveře do garáže budou dřevěné HON EURO IV-78 Standard M01, barva třešeň. Okna v garáži budou dřevěné HON IV-78 Standard SOFT s tepelně izolačním dvojsklem 6–20–4 SGG Climaplust Ultra N + Argon s hodnotou $U_g = 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ s hotovou povrchovou úpravou v barvě třešně. Vnitřní dveře budou dřevěné hladké dýhované do obložkových zárubní SAPELI barvy třešně. Přesné rozměry otvorů se zaměří přímo na místě stavby. Okna a vstupní dveře budou osazeny před líc nosného zdiva na konzolách dodávaných výrobcem. Tepelná izolace kontaktního zateplovacího systému bude zatažena min. 30 mm na rám tak, aby se minimalizovaly tepelné mosty. Připojovací spáry mezi obvodovým pláštěm a rámy nově osazovaných výplní se utěsní PUR pěnou a následně interiérovým a exteriérovým těsněním. V exteriéru (na vnější straně okna) se osadí v připojovací spáře hydroizolační páska, v interiéru (na vnitřní straně okna) pak vzduchotěsná a parobrzdicí fólie. Výpis truhlářských prvků není předmětem diplomové práce.

Klempířské prvky

Klempířské výrobky budou provedeny z TiZn plechu tloušťky 0,6 mm firmy BLIX. Střešní krytina LINDAB CLICK a okapový systém bude proveden v systému LINDAB.

Veškeré klempířské prvky jsou navrženy z poplastovaných kompletizovaných prvků. Jedná se o oplechování parapetů a střechy, nových prostupů vystupujících nad střechu, ochranné lišty atd. Výpis klempířských prvků není předmětem diplomové práce.

Zámečnické prvky

Ve výpisu zámečnických prvků jsou převážně nosné ocelové válcované nosníky, které jsou součástí stropu nad 1.NP. Dále překlady a sloupek nad rohovým oknem z ocelových válcovaných nosníků a průvlak v kuchyni. Dále jsou zde zahrnuty veškeré kotevní prvky krovu. Jednotlivé prvky jsou popsány v tabulkách půdorysů podlaží. Výpis zámečnických prvků není předmětem diplomové práce.

Malby a nátěry

Vnitřní malby stěn a stropů budou provedeny 2x PRIMALEX PROFITECH. Sádrokartonové desky rovněž 2x PRIMALEX PROFITECH. Barva nátěru bude upřesněna investorem při realizaci. Dřevěné obložení bude natřeno 1x podkladním nátěrem a 2x lazurovací barvou LUXOL LAZURA, barva bude v odstínu třešeň.

Větrání místností

Větrání místností je zajištěno teplovzdušnou vytápěcí jednotkou ATREA DUPLEX RK3-EC. Větrání místností je nucené s rekuperací tepla. Čerstvý a topný vzduch je do obytných místností dopravován podlahovými kanály. Odtah odpadního vzduchu je zajištěn z koupelen, technické místnosti a WC. Samostatný odtah je navrhnout pro cirkulační digestoř v kuchyni. Přesnější informace jsou uvedeny v kapitole A.3.3.

Venkovní úpravy

Podél objektu je navrhnout okapový chodník šířky 600 mm. Okapový chodník, terasa a vstup před domem bude z dlažby PRESBETON TAMARA PŘÍRODNÍ tl. 40 mm a betonového obrubníku PRESBETON ABO 11-20. Dlažba je uložena do štěrkopískového lože tl. 50 mm, jako podkladní vrstva bude štěrk frakce 16/32 tl. 150 mm. Příjezdová cesta, stání pro automobil a chodník je tvořen zámkovou dlažbou tl. 80 mm a betonovým obrubníkem PRESBETON ABO 11-20. Zámková dlažba je položena do štěrkopískového podsypu tl. 50

mm, pod šterkopískovým podsypem je zhutněný šterkový podsyp frakce 16/32 o mocnosti 300 mm. Chodník je šířky 1200 mm. příjezdová cesta a stání 3500 mm. Terén je ve vzdálenosti 5 m od líce budovy upraven do roviny. V této vzdálenosti je převýšení terénu zajištěno svahováním na původní terén. Pozemek bude osázen stromy a keři dle architektonického návrhu, který není součástí projektu.

f) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Veškeré stavební konstrukce budou splňovat požadavky Vyhlášky č. 151/2001 a jsou navrženy v souladu s technickými normami a předpisy (ČSN 73 0540 v poslední úpravě). Stavba je řešena v systému KM BETA s použitím všech detailů pro zabránění tepelných mostů. Okna jsou dřevohliníková s tepelně izolačním trojsklem 6–20–6–20–6, $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Hodnocení stavebních konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru vnitřního povrchu je uvedeno v tabulkách č. 1.1.1. a 1.1.2. Výpočty jsou provedeny v programu Teplo 2010 a jsou doloženy v příloze č. 1.2. Výpočet posouzení poklesu dotykové teploty byl proveden v programu Teplo 2010 a je doložen v příloze č. 1.2.

Tabulka č. 1.1.1. Hodnocení stavebních konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla U dle ČSN 73 0540-2 (2011)

| Název konstrukce | Součinitel prostupu tepla $U_{\text{pas},20}$ [W/(m ² ·K)] | Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² ·K)] | Hodnocení $U \leq U_{\text{pas},20}$ |
|-------------------|--|--|---|
| Podlaha na terénu | 0,18 | 0,13 | Vyhovuje |
| Plochá střecha | 0,15 | 0,08 | Vyhovuje |
| Strop nad 2NP | 0,15 | 0,08 | Vyhovuje |
| Obvodová stěna | 0,15 | 0,1 | Vyhovuje |
| Okna | 0,8 | 0,6-0,8 | Vyhovuje |
| Vstupní dveře | 0,9 | 0,9 | Vyhovuje |

Tabulka č. 1.1.2. Hodnocení stavebních konstrukcí z hlediska teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,20}$ pro návrhovou teplotu vnitřního vzduchu 20 °C dle ČSN 730540-2 (2011)

| Název konstrukce | $f_{Rsi,N}$ [-] | $f_{Rsi,20}$ [-] | Hodnocení $f_{Rsi,N} \leq f_{Rsi,20}$ |
|-------------------|--------------------|---------------------|--|
| Podlaha na terénu | 0,508 | 0,967 | Vyhovuje |
| Plochá střecha | 0,744 | 0,980 | Vyhovuje |
| Strop nad 2NP | 0,744 | 0,979 | Vyhovuje |
| Obvodová stěna | 0,744 | 0,975 | Vyhovuje |

Výpočet lineárních činitelů prostupu tepla a teplotních faktorů vnitřního povrchu vybraných detailů (roh obvodových stěn, styk obvodové stěny a stropu nad 1NP) jsou doloženy v příloze 1.3. Výpočet byl proveden v programu Area 2010.

Energetický štítek obálky budovy

Výpočet energetického štítku obálky budovy je uveden v tabulce č. 1.1.3. a je dle ČSN 73 0540-2 (2011). Vstupní hodnoty jednotlivých konstrukcí byly vypočteny programem Energie 2010 a jsou doloženy v příloze č. 1.4. Dle výpočtu spadá budova do kategorie A – velmi úsporná.

Tabulka č. 1.1.3. Vyhodnocení budovy z hlediska energetického štítku obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

| Konstrukce | Referenční budova (stanovení požadavků) | | | | Hodnocená budova | | | |
|---|---|---|------------------------|---|---|---|------------------------|---|
| | Plocha A [m ²] | Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)] | Redukční činitel b [-] | Měrná ztráta prostupem tepla H _T | Plocha A [m ²] | Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)] | Redukční činitel b [-] | Měrná ztráta prostupem tepla H _T |
| Celkem započtená plocha výplň otvorů | 33,9 | 0,3 | 1 | 70,2 | 33,9 | 0,8 | 1 | 23,7 |
| Celkem obvodové stěny po odečtení výplně otvorů | 234,1 | 1,5 | 1 | 43,6 | 234,1 | 0,1 | 0,98 | 23,0 |
| Zbývající část plochy výplně otvorů započtená jako obvodová stěna | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Střecha | 122,7 | 0,24 | 1 | 30,1 | 122,7 | 0,1 | 0,94 | 11,15 |
| Podlaha na terénu | 122,7 | 0,45 | 1 | 22,5 | 122,7 | 0,13 | 1 | 15,344 |
| Celkem | | | | 166,5 | 513,3 | | | 72,4 |
| Tepelné vazby | | 0,02 | | 10,3 | Výsledek podrobného výpočtu | | | 0,5 |
| Celková měrná ztráta prostupem tepla | | | | 176,7 | | | | 73,9 |
| Průměrný součinitel prostupu tepla dle ČSN 730540-2, 5.3.4. a tabulky 5 | | | | 0,34 Doporučená hodnota 0,37 | | | | 0,14 |
| Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C | | | | CI = 0,412 | Budova spadá do kategorie A – Velmi hospodárná | | | |

Průkaz energetické náročnosti budovy

Výpočet průkazu energetické náročnosti budovy byl proveden v programu Energie 2010 a je doložen v příloze č. 1.5. Výsledné hodnoty výpočtu jsou uvedeny v tabulce č. 1.1.4 a jsou porovnány s normovými hodnotami dle ČSN 73 0540-2 (2011). Dle výpočtu spadá rodinný dům do kategorie A- velmi hospodárná.

Tabulka č. 1.1.4. Vyhodnocení budovy z hlediska průkazu energetické náročnosti budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) pro návrhovou vnitřní teplotu 20°C.

| | Požadovaná hodnota | Vypočtená hodnota | Vyhodnocení |
|---|--------------------|-------------------|-------------|
| Průměrný součinitel prostupu tepla [W/(m².K)] | ≤0,25 | 0,14 | Vyhovuje |
| Měrná potřeba tepla na vytápění [kWh/(m².a)] | ≤20 | 18 | Vyhovuje |
| Měrná potřeba primární energie [kWh/(m².a)] | ≤60 | 37 | Vyhovuje |

g) Způsob založení objektu

Z provedeného inženýrsko-geologického průzkumu vyplývá, že podmínky pro zakládání jsou jednoduché a nenáročné. Hladina podzemní vody je trvale pod úrovní základové spáry. Vlastní základové konstrukce jsou navrženy jako monolitické základové pásy z prostého betonu C16/20 tl. 0,6 m a výšky 0,4 m. Základy jsou založeny v hloubce 1,12 m od upraveného terénu. Základy budou vybetonovány do výšky 0,4 m v rýze. Do základů budou vloženy při betonáži ocelové pruty B 410 ØV12 po 1,0 m. Na základy se následně uloží dvě vrstvy betonových základových tvarovek PRESBETON ZB 5-40 celkové výšky 0,5 m, které se vylíjí betonem C16/20 (viz výkres č. A 1.2.04). Do ložné spáry se mezi tvarovky vloží dva pruty B 410 ØV12. Podkladní betonová deska tl. 0,10 m bude provedena z betonu C16/20 s vloženou kari sítí 6/150/150 k dolnímu líci desky. Kari síť bude přetáhnutá až na základové tvarovky PRESBETON, kde bude svázána s pruty V12 rádlovacím drátem. Pod podkladní deskou je navrhnutý štěrkový podsyp frakce 16/32 tl. 0,05 m. Svislé plochy základů budou z vnější strany izolovány extrudovaným polystyrénem ISOVER STYRODUR 4000 CS tl. 100 + 100 mm. Před betonáží bude do základové spáry vložen zemní pásek FeZn 30/4 mm. Dle výkresu č. A 1.2.04 musí být provedeny všechny prostupy pro vedení splaškového svodného potrubí, dešťového svodného potrubí a vodovodního potrubí. Před vylitím základů betonem bude provedena kontrola výkopových prací, základové spáry a o této kontrole bude proveden zápis ve stavebním deníku.

h) Vliv stavby na životní prostředí

Provoz rodinného domu nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí. Naopak. Pasivní domy jsou velmi šetrné k životnímu prostředí, nejen použitými materiály, ale hlavně nízkou spotřebou energie na vytápění a provoz rodinného domu. Veškeré materiály použité na stavbě jsou šetrné k životnímu prostředí. Odpadní vody budou vypouštěny do splaškové jednotné kanalizace. Případný hluk je minimalizován použitím kvalitních výplňových materiálů. Při realizaci stavby bude dodržován noční klid a budou provedena opatření, která sníží prašnost při provádění stavebních prací. Komunikace užívané při výstavbě budou čištěny a udržovány v původním stavu. Stavební odpad bude roztríděn a bude zlikvidován povoleným způsobem. Ocelové konstrukce budou skladovány v samostatných kontejnerech a následně odvezeny do sběren surovin. Odpady, jako odpadlé a poškozené části omítek a zbytky dalších stavebních materiálů, budou odváženy zvlášť jako směsný, netříděný odpad na veřejnou skládku.

Odpady vzniklé po dobu výstavby dle vyhlášky 381/2001

| Kód druhu | Název druhu odpadu | Kategorie | t/rok |
|-------------------------------|----------------------------|-----------|--------|
| Odpady obalů : | | | |
| 15 0101 | Papírové a lepenkové obaly | O | 1,20 t |
| 15 0106 | Směsné obaly | O | 1,90 t |
| 17 0203 | Plastové obaly | O | 0,80 t |
| Stavební a demoliční odpady : | | | |
| 17 0101 | Beton, omítky | O | 1,2 t |
| 17 0103 | Keramické výrobky | O | 0,50 t |
| 17 0201 | Dřevo | O | 1,50 t |
| 17 0202 | Sklo | O | 0,70 t |
| 17 0405 | Železo, ocel | O | 1,10 t |
| 17 0410 | Kabely | O | 0,30 t |
| 17 0604 | Izolační materiály | O | 0,10 t |

i) Dopravní řešení

Přístup k budově je po stávající příjezdové komunikaci, která je napojená na komunikaci III/6190 procházející obcí Hrabství. Hlavní vstup do objektu je z východní strany po chodníku šířky 1200 mm ze zámkové dlažby. Z východní strany je rovněž vybudován vjezd na pozemek ze zámkové dlažby.

j) Ochrana stavby před škodlivými vlivy

- a) Povodně - stavba se nenalézá v žádném záplavovém území.
- b) Sesuvy půdy - terén na stavebním pozemku je mírně svažité. Tudíž se uvažuje, že stavba není v sesuvném území.
- c) Poddolování - pozemek není ohrožen účinky poddolovaného území.
- d) Seizmicita - stavba se nenachází v seizmicky rizikovém území.
- e) Radon - z přímého měření objemové aktivity radonu vyplývá, že pozemek spadá do kategorie se středním radonovým rizikem. Za dostatečné protiradonové opatření se považuje provedení všech konstrukcí v přímém kontaktu se zemínou s protiradonovou izolací, která plní zároveň i funkci hydroizolace. Za protiradonovou izolaci považujeme v souladu s ČSN 730601 každou kvalitnější hydroizolaci s dlouhou životností a se změřeným součinitelem difuze radonu, s jehož pomocí dokáže projektant pro konkrétní objekt vypočítat potřebnou tloušťku protiradonové izolace. Protiradonová izolace musí být položena spojitě v celé ploše kontaktní konstrukce, tj. i pod stěnami. Zvláštní pozornost je třeba věnovat vzduchotěsnému provedení všech prostupů instalací protiradonovou izolací. O výsledné účinnosti opatření rozhoduje ve velké míře kvalita položení protiradonové izolace.

k) Obecné požadavky na výstavbu

Při zpracování projektové dokumentace byly respektovány veškeré přepisy týkající se obecných požadavků na výstavbu v souladu se zákonem č.499/2006 Sb. a vyhl.č. 268/2009, 501/2006. Výkresová dokumentace byla kreslena dle ČSN 01 3420. Při provádění stavebních prací musí být respektovány požadavky na BOZP, jmenovitě vyhláška č. 324/1990 Sb.

O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, vyhláška č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, dále zákon č. 309/2006 Sb. O bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Všichni pracovníci musí být s předpisy obeznámeni a řádně proškoleni. Musí používat předepsané osobní ochranné pracovní pomůcky. Staveniště musí být oploceno a veškeré vstupy na staveniště budou označeny cedulemi se zákazem vstup nepovolaných osob na staveniště.

1.2. Výkresová dokumentace

| <u>číslo výkresu</u> | <u>název výkresu</u> | <u>měřítko výkresu</u> |
|----------------------|--------------------------------------|------------------------|
| A 1.2. 01 | Koordinační situace | 1:200 |
| A 1.2. 02 | Půdorys 1.NP | 1:50 |
| A 1.2. 03 | Půdorys 2.NP | 1:50 |
| A 1.2. 04 | Půdorys základů | 1:50 |
| A 1.2. 05 | Detail B | 1:25 |
| A 1.2. 06 | Stropní konstrukce nad 1.NP | 1:50 |
| A 1.2. 07 | Půdorys ploché střechy nad m.č. 1.01 | 1:50 |
| A 1.2. 08 | Půdorys ploché střechy nad m.č. 1.11 | 1:50 |
| A 1.2. 09 | Krov | 1:50 |
| A 1.2. 10 | Půdorys šikmé střechy | 1:50 |
| A 1.2. 11 | Řez A-A´ | 1:50 |
| A 1.2. 12 | Pohled východní a jižní | 1:50 |
| A 1.2. 13 | Pohled západní a severní | 1:50 |
| A 1.2. 14 | Řez schodištěm | 1:50 |

A.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

2.1. Textová část

a) Popis navrženého konstrukčního systému

Ze stavebně-technického hlediska se jedná o stavbu nepodsklepenou částečně dvoupodlažní a částečně jednopodlažní. Dvoupodlažní část je zastřešena sedlovou střechou o sklonu 15° . Jednopodlažní část (obývací pokoj, jídelna, garáž) je zastřešena plochou střechou. Objekt je vyzděn z vápenopískových cihel KM BETA. Strop nad 1.NP je vytvořen v systému HELUZ JISTROP, tedy prefamonolitický strop z MIAKO vložek a betonových stropních nosníků. Strop nad 2.NP je tvořen zatepleným sádkartonovým podhledem a nosnou konstrukcí krovu šikmé střechy. Krov je tvořen dřevěnými krokvemi, pozednicemi, doplňkovým řezivem a deskovým zákopem. Základové pásy jsou monolitické z betonu C16/20. Betonová deska je tl. 100 mm rovněž z betonu C16/20 vyztužená kari sítí 6/150/150. Zastavěná plocha objektu činí $159,41 \text{ m}^2$. Konstrukční výška podlaží je 2,973 m. Výška střechy v nejvyšším místě činí +7,150 mm.

b) Navržené výrobky, materiály a konstrukční prvky

Stavba je navržena ze současných, moderních stavebních materiálů, které obsahují příslušné atestace a prohlášení o schodě.

c) Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení

Únosnost základové půdy byla na základě inženýrsko - geologického průzkumu stanovena na 0,25 MPa. Základová půda je tvořena jílovitopísčitými hlínami tuhé konzistence. Dále průzkumem nebyla zjištěna hladina podzemní vody. Stavba se nachází ve III. sněhové oblasti ze zatížením $s_{k,z}=1,5 \text{ kN/m}^2$. Dle mapy větrných oblastí se stavba nachází v II. větrné oblasti se základní rychlostí větru $v_{b,0}=25 \text{ m/s}$. Užité zatížení na střechu spadá do Kategorie H- střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav $q_k=0,75 \text{ kN/m}^2$.

d) Návrh neobvyklých konstrukcí

Vzhledem k charakteru a jednoduchosti stavby nebyly navrženy neobvyklé konstrukce. Budova je navržena z tradičních materiálů.

e) Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu stavby

Při realizaci budou dodavatelem respektovány veškeré technologické předpisy pro jednotlivé druhy konstrukcí, převážně jak pro systém HELUZ a KM BETA. Dále budou dodržovány veškeré technologické lhůty pro vyztváření konstrukcí a budou dodrženy lhůty pro odbednění konstrukcí.

f) Zásady pro provádění bouracích prací a zpevňování konstrukcí

Vzhledem k tomu, že se jedná o novostavbu, nebudou prováděny žádné bourací práce a zpevňování konstrukcí.

g) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Při odkrývání a zakrývání jednotlivých konstrukcí bude na podnět investora přítomen stavební dozor, případně zpracovatel této dokumentace.

h) Použité podklady

Tato dokumentace stavby byla zpracována v souladu s obecně platnými předpisy pro výstavbu. Pro návrh stavby byl dále využit podklad pro navrhování systému HELUZ, BRAMAC, KM BETA, LINDAB, ISOVER, DEKTRADE, PRESSBETON. Veškeré použité podklady jsou uvedeny ve svazku A.

i) Specifické požadavky na rozsah dokumentace pro provádění stavby

Dokumentace byla provedena dle vyhlášky 499/2001 Sb. O dokumentaci staveb v platném znění, ve stupni dokumentace pro provedení stavby.

2.2. Výkresová dokumentace:

Výkresová dokumentace viz bod 1.2.

2.3. Podrobný statický výpočet

Základové konstrukce, konstrukce krovu, stropní konstrukce, překlady z válcovaných ocelových nosníků musí vyhovovat požadavkům na mezní stav únosnost a mezní stav použitelnosti. Není předmětem diplomové práce.

A.3. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

3.1. Zařízení pro vytápění staveb

Budova bude vytápěna teplovzdušným vytápěním s nuceným větráním s rekuperací tepla. Přívod teplého vzduchu do obytných místností bude zajištěn podlahovými rozvody. Odtah odpadního vzduchu je zajištěn z koupelen, technické místnosti a WC. Samostatný odtah je navrhnout pro cirkulační digestoř v kuchyni. Koupelny jsou vytápěny teplovodním vytápěním s otopnými žebříky. Zdrojem tepla je solární systém BRAMAC a elektrické patrony v akumulacním zásobníku tepla IZT – U – TTS 650. Vzhledem k tomu, že teplovodní vytápění v koupelnách tvoří jen doplňkovou část k hlavnímu vytápění vzduchotechnikou a tvoří ucelený a propojený systém bude projekt řešen v kapitole 3.3. Zařízení vzduchotechniky.

3.2. Zařízení pro ochlazování staveb

Vzhledem k charakteru budovy nebude budova v letních obdobích ochlazována vzduchotechnickou soustavou. Aby nedocházelo k přehřívání místností, jsou okna stíněna přesahem střechy a pergolami. Tam, kde není možné jiné stínění než pergolami a přesahy střech, budou použity předokenní žaluzie SUN PROFESIONALS TYP C 73/93 A6 s úhlovou clonou (okna T/1, T/2, T/3, T/4).

3.3. Zařízení vzduchotechniky

3.3.1. Technické zpráva

Předmětem technické zprávy je popis řešení teplovzdušného vytápění a větrání s rekuperací odpadního tepla rodinného domu v pasivním standardu.

a) Soupis výchozích podkladů

Výchozími podklady pro návrh vzduchotechnického systému byla stavební výkresy, norma ČSN 730540-2/2011, ČSN EN 12 831, projekční podklady firmy ATREA s.r.o.

b) Klimatické podmínky a provozní podmínky místa stavby

| | |
|---|---------------------|
| - Klimatická oblast: | Opava |
| - Výpočtová venkovní teplota: | -15°C |
| - Výpočtová letní teplota: | 32°C |
| - Letní výpočtová relativní vlhkost: | 35 % |
| - Zimní výpočtová relativní vlhkost: | 90 % |
| - Letní výpočtová entalpie: | 56 kJ/kg |
| - Výpočtová průvzdušnost obálky budovy n_{50} : | 0,6 h ⁻¹ |
| - Počet osob: | 5 |
| - Počet otopných dnů v roce (Opava): | 262 |
| - Typ provozu: | plně automatický |
| - Provozní režim: | nepřerušovaný |

c) Požadované parametry vnitřního mikroklimatu

| | |
|---|------|
| - Průměrná vnitřní výpočtová teplota: | 20°C |
| - Relativní vlhkost odváděného vzduchu v letním období (dle programu ATREA): | 50% |
| - Relativní vlhkost odváděného vzduchu v zimním období (dle programu ATREA): | 40% |
| - Počet osob: | 5 |

d) Popis základní koncepce vzduchotechnického systému

Budova bude vytápěna teplovzdušným vytápěním s nuceným větráním s rekuperací odpadního tepla. Přívod teplého vzduchu do obytných místností bude zajištěn podlahovými rozvody. Odtah odpadního vzduchu je zajištěn z koupelen, technické místnosti a WC. Samostatný odtah je navrhnut pro cirkulační digestoř v kuchyni. Koupelny jsou vytápěny teplovodním vytápěním s otopnými žebříky. Zdrojem tepla je solární systém BRAMAC a elektrické patrony v akumulacním zásobníku tepla IZT – U – TTS 650.

e) Výčet typů prostorů větraných přirozeně nebo nuceně

Vzhledem k charakteru budovy je přirozené větrání místností nepřijatelné. Všechny

místnosti jsou větrány nuceně. Pro zajištění předepsané výměny vzduchu byla použita norma EN CR 1752 CEN a jednotlivé hodnoty jsou uvedeny v tabulce 3.3.1.1.

Tabulka 3.3.1.1. Parametry minimálního množství cirkulačního vzduchu (m^3/h) dle EN CR 1752 CEN

| Číslo místnosti | Název místnosti | Minimální množství cirkulačního vzduchu (m^3/h) |
|-----------------|-------------------------|---|
| 1.01 | Obývací pokoj + jídelna | 125 |
| 1.04 | Ložnice | 40 |
| 2.01 | Dětský pokoj | 30 (případně 25) |
| 2.02 | Dětský pokoj | 30 (případně 25) |
| 2.03 | Dětský pokoj | 30 (případně 25) |

f) Minimální dávky čerstvého vzduchu

V tabulce 3.3.1.2 jsou uvedeny hodnoty čerstvého (topného) vzduchu (m^3/h) ve stavu NORM. Tabulka vychází z hodnot vypočtených návrhovým programem ATREA 6.20.122. Při návrhu je brán zřetel na minimální výměnu vzduchu dle ČSN 73 0540-2/2011.

Tabulka 3.3.1.2. Parametry minimálního množství čerstvého vzduchu (m^3/h) dle ATREA 6.20.122

| Číslo místnosti | Název místnosti | Minimální množství čerstvého (topného) vzduchu (m^3/h) |
|-----------------|-------------------------|--|
| 1.01 | Obývací pokoj + jídelna | 146 |
| 1.04 | Ložnice | 39 |
| 2.01 | Dětský pokoj | 32 |
| 2.02 | Dětský pokoj | 27 |
| 2.03 | Dětský pokoj | 38 |

g) Umístění nasávání venkovního vzduchu pro zařízení, odvod vzduchu odpadního

Sání venkovního vzduchu do jednotky (větev e1) je zajištěno přes fasádu koncovým prvkem s hliníkovou mřížkou. Sání je umístěno na východní straně objektu ve vzdálenosti 630 mm od rohu fasády. Prostup přes fasádu se provede dle detailu MD1b vypracovaného firmou ATREA. Koncový prvek sání je vybaven sevopohonem s klapkou. Trubní rozvod

větve e1 je z pozinkovaného plechu tl. 0,6mm, průměr trouby 200 mm. Trouba bude opatřena tepelnou izolací ISOVER ML-3 tl. 50 mm. Odpadní vzduch z jednotky je odváděn koncovým výfukovým prvkem přes fasádu. Koncový výfukový prvek je opatřen protidešťovou hliníkovou žaluzií a je umístěn ve vzdálenosti 2215 mm od rohu budovy. Za koncovým prvkem je na porubí osazena zpětná klapka. Potrubí je z pozinkovaného plechu tl. 0,6 mm, průměru 160 mm a je izolované tepelnou izolací ISOVER ML-3 tl. 30 mm. Prostup výfukového prvku přes fasádu bude proveden dle detailu MD1b. Oba koncové elementy jsou v dostatečné vzdálenosti od sebe tak, aby nedocházelo k opětovnému nasávání odpadního vzduchu (výrobce udává min. vzdálenost 1,9m).

h) Počet a umístění centrál vzduchu

Rodinný dům je vytápěn jednou vzduchotechnickou jednotkou (dále jen VZT) ATREA DUPLEX RK3-EC. VZT je umístěna v technické místnosti (m.č. 1.07). Přesná poloha jednotky je zakreslena na výkrese č. A 3.3.2.01. Volba umístění jednotky vycházela s možností napojení na jednotlivé rozvody vzduchu a dále bylo třeba respektovat manipulační prostor před jednotkou (min. 870x870). Kondenzát z jednotky je sveden do vtoku se zápachovou uzávěrkou typ HL21 (umístěného v blízkosti jednotky) PVC hadicí se smyčkou. Poloha zápachové uzávěry je uvedena zakreslen ve výkresech vnitřní kanalizace, výkres č. A 3.5.2.06.

i) Zadání tepelných ztrát místností

Pro výpočet tepelných ztrát místností byly použity hodnoty součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, které byly vypočteny v programu Teplo 2010.

| <u>Název konstrukce</u> | <u>Součinitel prostupu tepla $U_{pas,20}$</u> |
|-------------------------|--|
| Obvodová stěna | 0,10 W/m ² .K |
| Podlaha na terénu | 0,13 W/m ² .K |
| Strop nad 1NP | 0,08 W/m ² .K |
| Strop na 2NP | 0,08 W/m ² .K |
| Okno T1 | 0,68 W/m ² .K |
| Okno T2 | 0,68 W/m ² .K |
| Okno T3 | 0,59 W/m ² .K |

| | |
|----------|--------------------------|
| Okno T4 | 0,68 W/m ² .K |
| Okno T5 | 0,60 W/m ² .K |
| Okno T6 | 0,78 W/m ² .K |
| Okno T7 | 0,67 W/m ² .K |
| Dveře T9 | 0,90 W/m ² .K |

Tepelné ztráty prostupem tepla konstrukcemi a průvzdušností obálkou budovy byly vypočteny v programu Ztráty 2010 (příloha č. 1. 5.). Následně byly tyto hodnoty zadány do výpočtového programu ATREA 6.20.122 (příloha č. 2.2.), který přesněji vypočítal tepelnou ztrátu místností větráním. Právě tyto hodnoty tvoří výslednou ztrátu objektu. Výsledné ztráty větráním jsou rovněž popsány v půdorysech jednotlivých místností.

Tabulka č. A 3.3.1.3 Hodnoty teplených ztrát místností

| Číslo místnosti | Název místnosti | Vnitřní teplota °C | Tepelná ztráta prostupem a infiltrací (W) | Okamžitá tepelná ztráta větráním (W) | Celková tepelná ztráta (W) |
|-----------------|-------------------------|--------------------|---|--------------------------------------|----------------------------|
| 1.01 | Obývací pokoj + jídelna | 20 | 821 | 74 | 895 |
| 1.02 | Šatna | 20 | 9 | 1 | 10 |
| 1.03 | WC | 20 | 6 | 1 | 7 |
| 1.04 | Ložnice | 20 | 198 | 18 | 216 |
| 1.05 | Koupelna | 24 | 224 | 0 | 244 |
| 1.06 | Chodba | 20 | 72 | 6 | 78 |
| 1.07 | Technická místnost | 20 | 80 | 7 | 87 |
| 1.08 | Zádveří | 20 | 111 | 10 | 121 |
| 1.09 | Kuchyň | 20 | 92 | 8 | 100 |
| 2.01 | Dětský pokoj | 20 | 177 | 16 | 193 |
| 2.02 | Dětský pokoj | 20 | 152 | 14 | 166 |
| 2.03 | Dětský pokoj | 20 | 214 | 19 | 233 |
| 2.04 | Chodba | 20 | 218 | 20 | 238 |
| 2.05 | Koupelna | 20 | 183 | 0 | 183 |

j) Požadavek na přívod čerstvého vzduchu a odvětrání místností

Všechny místnosti jsou větrány nuceně. Pro zajištění předepsané výměny vzduchu byla použita norma EN CR 1752 CEN, návrhové hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 3.3.1.4. Pro odvod odpadního vzduchu byla použita norma ČSN EN 15251 a jednotlivé hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 3.3.1.5

Tabulka 3.3.1.4. Požadavky na přívod čerstvého vzduchu dle EN CT 1752 CEN

| Číslo místnosti | Název místnosti | Minimální množství čerstvého vzduchu (m ³ /h) |
|-----------------|-------------------------|--|
| 1.01 | Obývací pokoj + jídelna | 125 |
| 1.04 | Ložnice | 40 |
| 2.01 | Dětský pokoj | 30 (případně 25) |
| 2.02 | Dětský pokoj | 30 (případně 25) |
| 2.03 | Dětský pokoj | 30 (případně 25) |
| Celkem | | 225 |

Tabulka 3.3.1.5. Požadavky na odtah odpadního vzduchu dle ČSN EN 15251

| Číslo místnosti | Název místnosti | Minimální množství čerstvého vzduchu (m ³ /h) |
|-----------------|--------------------|--|
| 1.03 | WC | 36 |
| 1.05 | Koupelna | 55 |
| 1.07 | Technická místnost | 15 |
| 1.09 | Kuchyň | 72 (samostatná větev) |
| 2.05 | Koupelna | 55 |
| Celkem | | 233 |

k) Vzduchové výkony v jednotlivých typech místností

Množství topného vzduchu potřebného pro pokrytí tepelných ztrát jednotlivých místností je uveden v tab. č. 3.3.1.6. Právě na hodnoty uvedené v této tabulce se budou dimenzovat a regulovat jednotlivé podlahové kanály a podlahové krabice. Hodnoty byly vypočteny návrhovým programem ATREA 6.20.122 a jsou uvedeny v půdorysech 1.NP a 2.NP

Tabulka 3.3.1.6. Hodnoty množství topného vzduchu pro zaregulování podlahových vyústek dle ATREA 6.20.122

| Číslo místnosti | Název místnosti | Vnitřní teplota °C | Celková tepelná ztráta (W) | Množství topného vzduchu MAX (m ³ /h) |
|-----------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|--|
| 1.01 | Obývací pokoj + jídelna | 20 | 895 | 56,56,56,56 |
| 1.04 | Ložnice | 20 | 216 | 65 |
| 1.09 | Kuchyň | 20 | 100 | 41 |
| 2.01 | Dětský pokoj | 20 | 193 | 53 |
| 2.02 | Dětský pokoj | 20 | 166 | 45 |
| 2.03 | Dětský pokoj | 20 | 233 | 64 |
| celkem | | | | 492 |

l) Hlukové parametry ve vnitřním a venkovním prostředí

Instalací a provozem navrženého VZT zařízení nevznikne vyšší hladina hluku, než povolují hygienické normy. Všechny přívodní a odtahové větve (od zdroje hluku) jsou izolovány tepelnou a akustickou izolací ISOVER ML-3 tl. 30 mm, popřípadě ISOVER ML-3 tl. 50 mm, dle doporučení výrobce. Aby nedošlo k překročení akustického hluku vlivem proudění vzduchu podlahovými kanály, doporučuje výrobce nepřekročit hodnotu dopravovaného vzduchu nad 80 m³/h, což je v projektu splněno. Stavební akustika a pronikání akustického tlaku ze vzduchotechnických zařízení do přilehlých **místností je minimální a neuvažuje se.**

m) Údaje o škodlivinách se stanovením emisí a jejich koncentrace

Vzhledem k charakteru objektu a zařízení nebudou vznikat provozem VZT zařízení žádné škodliviny.

n) Popis způsobu větrání a klimatizace jednotlivých prostorů a provozů

Do obytných místností je přívod čerstvého vzduchu zajištěn podlahovými kanály (typ B, rozměr 200x50) umístěnými v tepelném izolantu podlah. K usměrnění proudění vzduchu do

místností budou použity podlahové krabice s dřevěnými mřížkami. Podlahové krabice budou umístěny 150 mm od obvodového zdiva tak, aby nedocházelo k vlnění záclon a závěsů. Odtah cirkulačního vzduchu je zajištěn z vyústek umístěných v obývacím pokoji 1.NP na chodbě v 2.NP. Odpadní vzduch bude odváděn z koupelen, WC, technické místnosti a kuchyně talířovými ventily MAICO (průměru 125 a 100 mm).

o) Seznam zařízení s uvedením koncových parametrů

Technické údaje VZT jednotky ATREA Duplex RK3-EC

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| Cirkulační vzduch – max. | 1200 m ³ /h |
| Odpadní vzduch – max. | 500 m ³ /h |
| Účinnost rekuperace – max. | 93% |
| Výška | 1700 mm |
| Hloubka | 610 mm |
| Průměr připojovacích hrdel | 160 mm, 250 mm |
| Hmotnost (dle vybavení) | 98-110 kg |
| Počet ventilátorů | 2 ks |
| Elektrický příkon cirkulace | 34 W |
| Elektrický příkon – větrání | 38 W |
| Napětí | 230 V/50 Hz |
| Třída filtrace | G4 (volitelně F7) |
| Odvod kondenzátu | 1xφ16 mm |
| Topný výkon – max. | 8 kW |
| Připojovací potrubí ÚT | 20/20 mm |

p) Zařízení s uvedením rozsahu úpravy vzduchu

Úprava vzduchu je znázorněna na vzduchotechnickém schématu viz. příloha č. 2.2.

| | |
|---|------|
| Teplota topného vzduchu: | 32°C |
| Teplota cirkulačního vzduchu: | 20°C |
| Teplota odsávaného vzduchu z interiéru: | 22°C |

q) Popis jednotlivých VZT zařízení

Patentovaná konstrukce zajišťuje současně primární cirkulační vytápění a větrání obytných místností domu a sekundární oddělené odvětrání hygienického příslušenství domu. Teplo z odsávaného vzduchu je využito pro předehřev čerstvého vzduchu v rekuperačním výměníku při dokonalém oddělení odsávaného a cirkulačního vzduchu. Jednotky se vyrábí s povrchovou úpravou v bílé barvě v odstínu RAL 9001, tepelná a akustická izolace je tvořena sendvičovými panely z hliníkového plechu a polyuretanu tl. 22mm (hořlavost C2-ČR, B1-SRN, součinitel $U = 0,86 \text{ W/m}^2\text{K}$). V jednotce je vestavěn cirkulační nízkootáčkový ventilátor, EC ventilátor odpadního vzduchu protiproudý rekuperační výměník z plastu hPS, teplovodní ohřívač optimalizovaný pro nízkoteplotní topný systém, filtr cirkulačního vzduchu s třídou filtrace G4, předfiltry z tahokovu, cirkulační klapka a klapka bypassu včetně servopohonů a regulační modul. Připojovací hrdla jsou v provedení pro připojení rozvodů o průměru 160 a 250 mm. Otevírací dveře s rychlouzávěry zajišťují přístup ke všem agregátům.

Jednotka pracuje dle ročního období, nebo momentální potřeby ve čtyřech základních režimech:

| | | |
|---|--------------|--------------------------------|
| Rovnotlaký větrací režim: | celoročně | $n_v = 0,15-0,5 \text{ (h-1)}$ |
| Cirkulační vytápěcí a větrací režim: | topné období | $n_v = 0,15-0,5 \text{ (h-1)}$ |
| Cirkulační vytápěcí režim s nárazovým větráním: | topné období | $n_v = 0 \text{ (h-1)}$ |
| Větrací režim přetlakový: | letní období | $n_v = 0,5-2,0 \text{ (h-1)}$ |

r) Umístění zařízení

Viz. bod h)

s) Požadavky zařízení na tepelné příkony a elektrické příkony

| | |
|---|--------|
| Tepelná ztráta domu teplovzdušně pokrývaná: | 2243 W |
| Elektrický příkon cirkulace | 34 W |
| Elektrický příkon – větrání | 38 W |

t) Popis způsobu provozu zařízení VZT, protihluková a protipožární opatření na vzduchotechnických zařízeních

Vzduchotechnická jednotka Duplex RK3-EC je nainstalovaná v 1.NP v technické místnosti (místnost č. 1.07). Sání čerstvého vzduchu a výfuk odpadního vzduchu je přes protidešťové žaluzie umístěné na fasádě objektu.

Potrubí pro přívod čerstvého a topného vzduchu

Tepelně izolované (izolací podlahové konstrukce) ploché rozvody cirkulačního vytápěcího a čerstvého vzduchu (standardně rozměru 200x50mm pro průtok 20 až 80 m³/h) vychází z centrálních rozdělovacích šachet pro každé podlaží. Kanály jsou vedené samostatně do každé místnosti a k jednotlivé vyústce. Tyto rozvody, včetně rozdělovacích šachet, jsou umístěny do izolace v podlahové konstrukci dle skladeb podlahových konstrukcí uvedených ve výkresech č. A 3.3.2.03 a 3.3.3.2.04. Vzduchovody jsou ukončeny pod okny jednotlivých místností číslo 1.01, 1.04, 1.09, 2.01, 2.02 a 203 podlahovými vyústkami s regulací.

Cirkulační potrubí

Cirkulační vytápěcí vzduch se odvádí šterbinami výšky 10mm pod dveřmi bez prahů. Mřížky pro centrální odtah jsou umístěny: první pod stropem v místnosti č. 1.01 (obývací pokoj) a druhá pod stropem místnosti č. 2.04 (chodba). Centrální větev je vedena od jednotky plechovými hladkými troubami tepelně a zvukově izolovanými izolací ISOVER ML-3 tl. 30 mm. Centrální větev cirkulačního vzduchu se pomocí odbočky 45° dělí na dvě trasy. Jedna vede k první mřížce v místnosti č. 1.01 (obývací pokoj) a druhá je vedena do místnosti 2.04 (chodba) ve 2.NP. Trasování je zřejmé z výkresů číslo A 3.3.2.01 a 3.3.3.2.02. Vyústky cirkulačního vzduchu nepřekračují max. dovolený průtok vzduchu 350 m³/h.

Odpadní potrubí

Místnosti hygienického zařízení jsou větrány podtlakově (m. č. 1.05, 1.07, 2.05). Odpadní vzduch z kuchyně je odváděn samostatnou větví odpadního vzduchu. Zónování odpadního vzduchu je zajištěno elektrickou uzavírací klapkou KEL LM24 Ø125 a zónovou uzavírací klapkou Ø160/160 se servopohonem. Tímto opatřením je zajištěno, aby nedocházelo

k nadměrnému převětrávání obytných místností (hrozí riziko snížení relativní vlhkosti vzduchu pod dovolenou úroveň). Nad sporákem bude osazena cirkulační digestoř s uhlíkovým filtrem. V objektech s řízeným větráním se nedoporučuje instalovat klasické kuchyňské digestoře s přímým odtahem z objektu, vzhledem k požadavku na rovnotlaké větrání a těsnost objektů. Hygienická výměna vzduchu je zajištěna samostatným ventilátorem umístěným v jednotce, spouštěným z jednotlivých míst ručně podle potřeby. Čerstvý vzduch je při chodu ventilátoru odpadního vzduchu pro nárazové odvětrání přiváděn s výměnou max. $n_v = 0,5 (h-1)$. V rekuperačním výměníku dojde k předání tepelné energie se střední účinností cca 85%. Rozvody odpadního vzduchu jsou vedeny hladkými troubami Ø125 a 100 mm s tepelnou izolací a zvukovou izolací ISOVER ML-3 tl. 30 mm. Potrubí je spojováno přesnými tvarovkami s integrovaným těsnícím kroužkem. Jako distribuční element jsou použity talířové ventily MAICO Ø125 a 100 mm. Odváděný vzduch předá teplo v rekuperačním výměníku vzduchu přiváděnému, a dále pokračuje potrubím k protidešťové žaluzii umístěné na fasádě objektu, kde je vyfouknut. Potrubí odpadního vzduchu Ø160 mm vedeného od jednotky do exteriéru musí být izolováno tepelnou izolací ISOVER ML-3 tl. 50 mm (tato tloušťka zajišťuje, aby nedocházelo v potrubí ke kondenzaci). Taktéž přívod čerstvého vzduchu z exteriéru do jednotky musí být izolován tepelnou izolací ISOVER ML-3 tl. 50 mm. Jednotlivé potrubní rozvody budou na VZT jednotku připojeny flexibilními hadicemi SONOVAC Ø160, 200 a 250 mm (z důvodů čištění potrubních rozvodů)

Protipožární opatření

Z hlediska protipožárních úprav bude instalace provedena dle ČSN 73 0872. Jednotlivé rozvody VZT jsou instalovány v jednom požárním úseku. Instalací nedojde k porušení citované normy.

u) Popis způsobu zavěšení potrubí

Potrubí je zavěšeno pomocí systémových kruhových závěsů Ø180 a 280 mm, vždy po vzdálenosti maximálně 1m.

v) Rozsahy potrubních sítí rozvodů tepla

| Potrubí | délka potrubí (m)ů |
|--|--------------------|
| Trouba hladká, pozinkovaný plech tl. 0,6 mm, Ø100 mm | 2,5 m |

| | |
|--|--------|
| Trouba hladká, pozinkovaný plech tl. 0,6 mm, Ø125 mm | 12,5 m |
| Trouba hladká, pozinkovaný plech tl. 0,6 mm, Ø160 mm | 1,0 m |
| Trouba hladká, pozinkovaný plech tl. 0,6 mm, Ø200 mm | 19,5 m |
| Trouba hladká, pozinkovaný plech tl. 0,6 mm, Ø250 mm | 0,5 m |
| Podlahový kanál tyb B, pozinkovaný plech, 200x50 mm | 64,0 m |

w) Rozsahy příslušenství potrubních sítí rozvodů tepla

Výpisy prvků jsou uvedeny na výkresech jednotlivých podlaží (v.č. A 3.3.2.01, A 3.3.2.02, A 3.3.2.03, A 3.3.2.04)

x) Pokyny pro montáž

Postup montáže a detaily provedení rozvodu VZT systému (osazení tvarovek VZT systému do konstrukce a začištění), provedení odvodu kondenzátu z VZT jednotky a osazení jednotky Duplex RK3-EC – viz. systémové podklady spol. Atrea s.r.o. (Montáž VZT- doporučené montážní detaily. Napojení odvodu kondenzátu jednotka Duplex RK3 - doporučené montážní detail, Montáž IZT- doporučené montážní detaily).

y) Požadavky na uvádění do provozu

Po skončení montáže celého zařízení se provede funkční zkouška, při které se budou měřit výkonové parametry, a provede se správné nastavení regulačních element pro požadovanou distribuci vzduchu. Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN za předpokladu montáže odbornými pracovníky.

z) Zdroj tepla a doplňkové topení

Zdroj tepla pro vytápění je integrovaný zásobník tepla IZT-U-TTS 650 L, levé provedení Teplovzdušný systém s jednotkou Duplex RK je nízkoteplotní systém s nuceným oběhem a teplotou topné vody max. 55°C. Teplota bude nastavena na termostatické třicestné armatuře ESBE VTA 322 osazené před vstupem do jednotky na 36°C. Teplovodní výměník jednotky Duplex RK bude vytápěn topnou vodou z integrovaného zásobníku tepla IZT v provedení s vestavěným výměníkem teplé vody, vestavěným výměníkem solárního systému a topnými

elektrickými spirálami o celkovém výkonu 8 kW (2x4kW). Celý objem slouží jako zdroj topné vody pro jednotku Duplex RK a průtočný ohřev TV. Ohřev zajišťují elektrické patrony ve dvou výškových úrovních a solárně-termický systém BRAMAC. Propojení jednotky Duplex RK se zdrojem tepla (IZT) je pomocí Cu potrubí 22x1 mm (případně 25x1 mm) + elektrickým uzavíracím ventilem (EUV1) na přívodu a kulovými uzavíracími kohouty na přívodu a zpátečce. Součástí dodávky IZT bude rozvaděč RG22-2 s vestavěnými a jistícími prvky vč. kapilárních teploměrů do jímek, který je schopen optimalizovat provoz natápění při použití solárního systému.

Oběh topné vody zajistí oběhové čerpadlo s proměnnými otáčkami (součástí regulační sestavy ATREA). Potřebná teplota topné vody je nastavena pomocí termostatických trojcestných ventilů ESBE VTA 222 (38°- 65°C) - mix 55°C (součástí regulační sestavy ATREA) a ESBE VTA 322 (35-65°C) – mix 36°C. Teplovodní část zařízení je jištěna pojistným ventilem pojistný tlak 2,5 bar. Objemové změny zachytí expanzní nádoba s membránou o objemu 80 l, připojená potrubím Cu 22x1 mm a kulovým uzavíracím kohoutem s vypouštěním. Provoz čerpadla otopné soustavy je ovládán signálem z programovatelného pokojového regulátoru teploty. Regulátor CP 08 RD je osazen v referenční místnosti m.č. 1.01 (obývací pokoj) na stíněném místě.

Solárně termický systém je tvořený 4x nadstřešními panely BRAMAC BSK (rozměr kolektoru 1169x2179x105mm v horizontálním provedení s hliníkovou konstrukcí se zdvihem 45°. Návrh byl proveden na základě sestav doporučených výrobcem pro pětičlenou rodinu. Součástí dodávky systému je také expanzní nádoba SOLAR MAG 35l, montážní set pro expanzní nádobu MAG, ventil pro expanzní nádobu MAG 35/50 – 3/4“, nerezové potrubí FLEX 2xDN20 s vysokoteplotní izolací, přechod FLEX DN20 na 3/4“, čerpadlová skupina BRG 15/6 – jednovětevná a teplotní čidlo PT 1000.

Doplňkové topení

Jako doplňkové topení je navrhnut teplovodní otopný systém s teplotním spádem 55/45 °C. Za integrovaným zásobníkem bude na potrubí umístěn v regulační sestavě ATREA směšovací ventil ESBE 222 3/4“, nastavený na teplotu 55 °C. Potrubí teplovodní sítě bude provedeno z polotvrdých CU trubek 22x1 mm, případně 15x1 mm. Potrubí bude vedeno pod stropem, v SDK podhledu 1NP a odtud budou provedeny jednotlivé odbočky k otopným žebříkům. Závěsy potrubí budou provedeny po vzdálenosti max. 1m od sebe. Potrubí bude izolováno tepelnou izolací ROCKWOOL PIPA AL, tl. 30 mm. Regulace otopného systému je

řízena termostatem AURATON v m.č. 1.05, který si podle potřeby otevírá a uzavírá elektromagnetický ventil EUV2 osazený na větvi otopné soustavy. Šroubení otopných žebříků bude opatřeno by-passem (aby nedošlo v případě uzavření termoventilu ke spálení oběhového čerpadla). Ztráty místností pro návrh otopných těles jsou uvedeny pro místnosti č. 1.05 a 2.05 v tabulce č. A3.3.1.3. Návrh otopných žebříků byl proveden výpočtovým programem KORADO.

Pro místnost č. 1.05 je navržen teplovodní žebřík Koralux Linear Classic-M 1220.600

- Výkon žebříku Q_t : 267W

Pro místnost č. 2.05 je navržen teplovodní žebřík Koralux Linear Classic-M 1220.450.

- Výkon žebříku Q_t : 183W

Příprava TV

Ohřev teplé vody (TV) zajišťuje integrovaný zásobník tepla IZT-U-TTS 650 l. Příprava TV je průtočně ve výměníku v horní části zásobníku IZT. Zásobník je také vybaven výměníkem pro předehřev TV, který je umístěn ve spodní části zásobníku. Velikost výměníku TV s předehřevem (5,06 m²) zajistí ohřev 12l/min TV z teploty 10°C na 55°C při teplotě topné vody v nádrži 65°C. Do výměníku je přivedena studená voda potrubím DN 25. Před zásobníkem je v souladu s ČSN 06 0830 pojistná sestava (uzávěr, vypouštění, zpětná klapka, pojistný ventil 6bar.). Za výměníkem je umístěn trojcestný termostatický ventil např. ESBE VTA 322 (35°-60°C) zajišťující nepřekročení výstupní teploty TV 55°C přimícháním studené vody. Pro případ nedostatečného solárního ohřevu v letním či přechodném období, kdy není nutné natápět celou akumulární nádobu, zajišťuje ohřev TV elektrická spirála osazená uprostřed výšky IZT. IZT-U-TTS je také vybaven vestavěným výměníkem ze solárního systému. Velikost výměníku je 1,54 m². V místnosti s IZT (m.č. 1.07) bude instalována podlahová vpust' s mokrou zápachovou uzavěrou se spádem podlahy pro odvodnění a vypouštění nádoby. Připojení a vedení TV je řešen v projektu vnitřního vodovodu.

3.3.2. Výkresová dokumentace:

| | | |
|---------------|---------------|-----------------|
| číslo výkresu | název výkresu | měřítko výkresu |
|---------------|---------------|-----------------|

| | |
|-------------|--|
| A 3.3.2. 01 | Teplovzdušné vytápění – rozvody cirkulačního |
|-------------|--|

| | | |
|-------------|---|------|
| | a odpadního vzduchu 1NP | 1:50 |
| A 3.3.2. 02 | Teplovzdušné vytápění – rozvody cirkulačního a odpadního vzduchu 2NP | 1:50 |
| A 3.3.2. 03 | Teplovzdušné vytápění – rozvody cirkulačního a topného vzduchu 1NP | 1:50 |
| A 3.3.2. 04 | Teplovzdušné vytápění – rozvody cirkulačního a topného vzduchu 2NP | 1:50 |
| A 3.3.2. 05 | Teplovodní vytápění – rozvody otopné vody a solárního systému 1NP | 1:50 |
| A 3.3.2. 06 | Teplovodní vytápění – rozvody otopné vody a solárního systému 2NP | 1:50 |
| A 3.3.2. 07 | Teplovodní vytápění – orientační schéma zapojení | 1:50 |

3.4. Měření a regulace (MaR), automatický systém řízení (ASŘ), elektrická požární signalizace (EPS)

Vestavěná digitální regulace jednotky DUPLEX

Jednotka DUPLEX RK3-EC standardně obsahuje vestavěný digitální RM modul, umístěný ve vestavěné rozvodnici, včetně přípojovací svorkovnice.

Systém je možné ovládat:

- Regulátorem řady CP 08 RD
- Centrálním řídicím systémem signály 0-10V

Regulátor CP 08 RD umožňuje jednoduché ovládání všech provozních režimů jednotky a interiérové teploty. Provoz je možný buď na základě programu, nebo manuálním nastavením interiérové teploty. Systém umožňuje komfortní automatické sepnutí větrání impulsy z WC, koupelny nebo kuchyně. Standardní regulace umožňuje i využívání dalších automatických funkcí (např. periodické provětrávání).

Digitální regulační modul RM ve spojení s regulátorem CP zajišťuje následující funkce:

- Volba základního provozního režimu jednotky

- Nastavení režimu topení
- Indikace provozních stavů na displeji
- Indikace poruchových stavů
- Automatické ovládání směšovací a by-passové klapky
- Volbu provozních režimů manuálně nebo dle program pro topné a netopné období
- Automatické ovládání teploty vzduchu v interiéru s týdenním programem pro topné a netopné období (teplota topné vody se nastavuje směšovacím ventilem topného zdroje)
- Protimrazová ochrana teplovodního ohřívače kapilárou
- Nárazové spínání větrání impulsem z WC, koupelny a kuchyně s možností volby zpoždění a doběhu (umožňuje spínání I bezpečným napětím 24V, např. bazénovým hydrostatem)
- STOP kontakt (např. pro napojení na zabezpečovací zařízení nebo nepovolení chodu větrání apod.)
- Možnost připojení dalšího termostatu (např. ze samostatného teplovodního okruhu vytápění koupelny, apod.- volitelné)
- Povel pro spínání kotle (beznapěťový kontakt max. 230V/0,5A)
- Napájení oběhového čerpadla ÚT
- Nastavení a blokaci max. výstupní teploty vzduchu
- Možnost změny nastavení výkonů každého ventilátoru (přepojením odboček na transformátoru)
- Protimrazová ochrana namrzání kondenzátu v rekuperačním výměníku
- Výstup pro automatické ovládání klapky zemního výměníku tepla podle venkovní teploty nebo uzavírací klapky sání (volitelně)
- Možnost vybavení manostatem pro signalizaci zanesení filtru

3.5. Zdravotně technické instalace

- a) Bilance potřeby vody studené, teplé a povrchové, popis měření odběru vody a její požadované úpravy (chemické, či biologické apod.)**

Bilance celkové potřeby vody:

Hodnota roční potřeby vody na jednoho obyvatele bytu vychází ze směrných čísel

roční potřeby vody dle vyhlášky č. 148/2007 Sb.

Směrná roční potřeba vody na jednu osobu: 35 m³/osoba.rok

- Počet osob v domácnosti: 5
- Roční potřeba vody pro 5 osoby: 175 m³/byt.rok
- Denní potřeba vody pro 5 osoby: $QD = 479,452 \text{ l/byt.den}$
- Maximální denní potřeba vody pro 5 osob: $QD_{\text{max}} = QD \cdot kd$
(koeficient denní nesoučasnosti $kd = 1,3$) $QD_{\text{max}} = 623,288 \text{ l/byt.den}$
- Maximální hodinová potřeba vody pro 4 osob: $QH_{\text{max}} = (QD / 24) \cdot kh$
(koeficient hodinové nesoučasnosti $kd = 1,8$) $QH_{\text{max}} = 35,959 \text{ l/byt.hod}$

Potřeba teplé vody dle ČSN 06 0320:

- Denní potřeba teplé vody V_p : 0,082 m³/osobu a den
- Počet osob n : 5
- Denní potřeba teplé vody pro 5-ti člennou rodinu V : $n \cdot V_p$
 $5 \cdot 0,082 = 0,41 \text{ m}^3/\text{den}$

Výsledná potřeba teplé vody pro 5-tičlennou rodinu $V = 0,41 \text{ m}^3/\text{den}$

Měření odběru vody je zajištěno vodoměrem, který je umístěn ve vodoměrné šachtě. Šachta je umístěna 0,5 m od oplocení na pozemku stavebníka v pruhu zeleně. Proti znečištění vlivem zpětného průtoku je vodovod chráněn ochrannými jednotkami (zpětné armatury). Ohřev teplé vody je zajištěn integrovaným zásobníkem tepla IZT-U-TTS 650l. Zásobník je opatřen třemi vestavěným i nerezovými výměníky. Zásobník je opatřen předeřevem TV ve spodní části zásobníku. Ohřev teplé vody v zásobníku je přes nerezové výměníky pro průtočný ohřev TV. Při provozu je každé cca 1,3 minuty průtočně vyměněn objem nerezového výměníku, není tedy potřeba přehřívát TV pro potlačení výskytu bakterie Legionella jako u přímých zásobníků.

b) Popis tlakových poměrů vodovodu, popis čerpacích a posilovacích zařízení

Dispoziční přetlak v přípojce uváděná provozovatelem veřejného vodovodu je 450kPa. Na základě hydraulického posouzení potrubí vnitřního vodovodu (viz Příloha 3.2.) bylo zjištěno, že celková tlaková ztráta vnitřního vodovodu je nižší než dispoziční přetlak a z tohoto důvodu není nutné navrhovat doplňkové čerpací zařízení.

Hydraulické posouzení navrženého potrubí vnitřního vodovodu:

$$p_{dis} \geq p_{minFI} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF} \quad [4]$$

- kde: p_{dis} dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí [kPa]
 p_{minFI} minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou na konci posuzovaného potrubí [kPa] (dle ČSN 75 5455 Tabulka 1)
 Δp_e tlaková ztráta (snížení tlaku) způsobená výškovým rozdílem mezi výškovými úrovněmi začátku a konce posuzovaného úseku potrubí [kPa]
 Δp_{WM} tlaková ztráta vodoměru [kPa]
 Δp_{Ap} tlakové ztráty napojených zařízení [kPa]
 Δp_{RF} tlakové ztráty vlivem tření a místních odporů v potrubí [kPa]

Vypočtené hodnoty dosazené do [4]:

$$450 \geq 100 + 70 + 12 + 0 + 214$$

$$450 \text{ kPa} \geq 396 \text{ kPa}$$

Vyhoví

c) Popis technického řešení vodovodu, popis použitých materiálů s určenými parametry a technologickými postupy, popis a podmínky připojení na veřejné, či místní vodovodní síť

Vodovodní přípojka a venkovní část vnitřního vodovodu

Vnitřní vodovod bude napojen na veřejný vodovodní řád PVC DN 90 vodovodní přípojkou dle zákona č. 274/2001. Vodovodní přípojka bude na potrubí veřejného vodovodního řádu napojena navrtávacím pásem HAWEX č.5270 dn 90/2" s kombinovaným navrtávacím ISO šoupátkem č.2681 DN2"/1 1,5". Navrtávka bude provedena bez uzavření vody ve veřejném vodovodním řádu. Součástí navrtávacího pásu je napojovací tvarovka ISO č. 6221F, výstup DN32, zemní souprava teleskopická č.9601, uliční poklop teleskopický č. 9601 a universální podkladová deska HAWLE č. 3481. Vodovodní přípojka bude provedena z materiálu HDPE, PE 100, SDR11 (Ø 32x3,0mm), napojení vodovodní přípojky na vodoměrnou sestavu bude provedeno pomocí ISO spojky 32-25. Délka vodovodní přípojky bude 4,9 m od vodoměru ve spádu 10,4 % k řádu. Vodovodní přípojka je uložena min. 1,78m pod terénem. V místě pod veřejnou komunikací bude přípojka uložena do

chráničky HDPE, PE 110x6,5. Hloubka uložení veřejného řádu je 2,0m pod terénem. Potrubí vodovodní přípojky bude uloženo do pískového lože tloušťky 100mm a následně bude obsypáno do výše 150 mm od horního povrchu potrubí. Ve výšce 300 mm od horní hrany potrubí bude nad přípojkou položena výstražná folie z PVC. Venkovní část vnitřního vodovodu je provedena z potrubí HDPE, PE 100, SDR11 (\varnothing 32x3,0mm). Potrubí je uloženo minimálně 1,2m pod okolním terénem ve spádu 5,2 % k vodoměrné šachtě. Uložení potrubí ve výkopu bude provedeno podle stejných zásad jako vodovodní přípojka. Potrubí je pod základem vedeno v chráničce HDPE, PE 110x4,2 mm. Chránička je z obou stran vyplněná PUR pěnou pro stabilizaci potrubí v chráničce. Vodotěsný prostup přes základovou desku je zajištěn vodotěsnou manžetou WGC PRO DN 32, napojenou na hydroizolační pás.

Ohřev vody

Ohřev teplé vody je zajištěn integrovaným zásobníkem tepla IZT-U-TTS 650l, umístěným v technické místnosti (m.č. 108). Zásobník je opatřen třemi vestavěnými nerezovými výměníky. Zásobník je opatřen předeřevem TV ve spodní části zásobníku. Ohřev teplé vody v zásobníku je přes nerezové výměníky pro průtočný ohřev TV. Na výstupním potrubí je umístěn termostatický směšovací ventil ESBE VTA 322 1“ (20-43°C) s nastavením na 30°C, pro teplou vodu zásobující automatickou pračku a myčku. Další směšovací ventil ESBE VTA 222 1“ (38-63°C) bude upravovat teplotu vody pro ostatní rozvody a bude nastaven na teplotu 55°C. Při provozu je každé cca 1,3 minuty průtočně vyměněn objem nerezového výměníku, není tedy potřeba přehřívát TV pro potlačení výskytu bakterie Legionella jako u přímých zásobníků.

Potrubí vnitřního vodovodu

Potrubí je navrženo z potrubí WAVIN EKOPLASTIC STABI S3,2 (\varnothing 16x2,3, \varnothing 20x2,8, \varnothing 25x3,5, \varnothing 32x4 mm). Pracovní tlak potrubí je 20 bar, pracovní teplota je 95°C. Potrubí STABI se vyznačuje malou teplotní délkovou roztažností a nižšími tlakovými ztrátami třením. Rozvody teplé a studené vody jsou v budově vedeny převážně v SDK podhledu 1.NP, dále podél zdi a v drážkách zdí (viz. výkresy č. A 3.5.2.01, A 3.5.2.02). Ležaté potrubí je vedeno v minimálním spádu 0,05 % k vypouštěcím ventilům. Potrubí teplé i

studené vody je tepelně izolováno tepelnou izolací ROCKWOOL PIPO ALS. Jedná se o izolační trubice z minerální plsti s Al povrchem, tl. 30. Tloušťky tepelných izolací jednotlivých rozvodů byly stanoveny tak, aby splňovaly požadavky norem.

Vodovodní armatury použité pro vnitřní vodovod

- Navrtávací pás pro domovní přípojky HAWEX č.5270 dn 90/2", celolitinový, umožňuje navrtání pod tlakem, s kombinovaným navrtávacím ISO šoupátkem č.2681 DN2"/1 1,5".
- Domovní mokroběžný vodoměr Artist MNR 2,5 – max tlak 1 MPa, instalační délka L=190mm
- Vodoměrná sestava pro napojení domovního vodoměru L=190 mm, je součástí vodoměrné šachty Aquion DANWELL
- Zpětná klapka, IVAR, EURA lehká. FIV.08030, DN 32 – 1 ks, DN 25 – 1 ks, DN 20 - 1ks
- Manometr, IVAR , 0-6 bar, radiální 5/4" MR50 – 1ks
- Pojistný ventil, IVAR, PV KB, 600kPa, DN32 – 1 ks
- Termostatický směšovací ventil, (ESBE) VTA 322 3/4" (20-43°C) – 1 ks
- Termostatický směšovací ventil, (ESBE) VTA 222 1" (38-63°C) – 1 ks
- Kulový kohout, EKOPLASTIK, s pákou DN 25 – 1ks
- Kulový kohout s vypouštěním, EKOPLASTIK s pákou DN32 – 1 ks, DN25 – 2 ks
- Kulový kohout s filtrem, IVAR, IVAR.51F 5/4" – 1 ks
- Kulový kohout, IVAR, IVAR.51F 5/4" – 1 ks
- Kombinované tvarovky pro přechod EKOPLASTIK
 - Přechodka s převlečnou maticí 20x3/4“
 - Přechodka s převlečnou maticí 25x1“
 - Přechodka s převlečnou maticí 32x5/4“
 - Nástěnné koleno 16x1/2“
 - Nástěnné koleno 20/1/2“
- Celoplastové tvarovky
 - Spojka redukováná, rozměry dle výkresové dokumentace
 - T - kus redukovaný uprostřed, rozměry dle výkresové dokumentace
 - T-kus redukovaný oboustranně, rozměry dle výkresové dokumentace
- Ostatní výtokové armatury viz. Výpisy ve výkresové dokumentaci

Dimenze potrubí, tepelné izolace a vedení jednotlivých rozvodů teplé a studené vody jsou patrné z výkresové dokumentace. Návrh dimenzí byl proveden dle ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů.

d) Popis čerpacích zařízení, technického řešení kanalizace, použitých materiálů s určenými parametry a technologickými postupy

Popis čerpacích zařízení:

Zařizovací předměty a vpusti jsou nad hladinou vzduté vody ve stokové síti. Všechny zařizovací předměty a vpusti jsou odvodněny gravitačně. Z těchto důvodů není nutné navrhnout čerpací zařízení.

Technické řešení kanalizace

Projekt vnitřní kanalizace řeší odvodnění dvoupodlažního rodinného domu a jeho napojení na jednotnou veřejnou kanalizaci. Z budovy budou do veřejné kanalizace odváděny splaškové a dešťové odpadní vody.

Připojovací, odpadní i svodná potrubí jsou navrženy dle ČSN 75 6760, ČSN 12 056-2, ČSN 12 056-3 jsou řešeny v Systému I. Výpočty vnitřní kanalizace jsou přiloženy v přílohách 3.3. a 3.4. Veškeré dimenze potrubí vnitřní kanalizace jsou patrné z výkresové dokumentace.

Splašková kanalizace

Veškeré potrubí splaškové kanalizace je provedeno v systému WAVIN. Svodného potrubí uložené v zemi je z měkčeného PVC KG, odpadní potrubí a připojovací potrubí v domě je provedeno z měkčeného PVC HT. Každý zařizovací předmět, včetně vzduchotechnické jednotky Atrea Duplex RK3 - EC bude opatřen zápachovou uzávěrou. Rovněž podlahová vpust' bude opatřena mokrou zápachovou uzávěrou. Odpadní potrubí z dřezu a automatické myčky je odvedena dřezovým sifonem ALCAPLAST A441P s přípojkou myčky. Odpadní voda ze vzduchotechnické jednotky je odvedena PVC hadicí se smyčkou do sifonu HL21. Odpadní voda z automatické pračky je odvedena do sifonu ALCAPLAST APS3. Připojovací potrubí jsou navržena v minimálním spádu 3%. Připojovací

potrubí z koupelny 2.NP (umyvadla a vana) je vedeno v SDK podhledu 1.NP. Toto potrubí je provedeno v systému WAVIN SK, které vyniká sníženou intenzitou hluku. Ostatní připojovací potrubí jsou vedeny v tepelné izolaci podlah příslušného podlaží. Odpadní vody z WC ve 2.NP jsou svedeny do odpadního potrubí. Toto potrubí je rovněž navrženo jako hlavní větrací potrubí DN110, které je ukončeno 500 mm nad střešní krytinou odvětrávací hlavicí do LNDAB OKI 110 s průchozím prvkem FPP. Odpadní potrubí DN75 odvádějící odpadní vody z koupelny 2.NP (m.č. 2.06) je vedeno v SDK zákrytu a je ukončeno přívzdušňovacím ventilem ALCAPLAST HL 900/75 těsně pod SDK podhledem 2.NP. Další potrubí, která jsou ukončena přívzdušňovacími ventily je větev 6-6' (přívzuš. ventil ALCAPLAST HL 900/110) a větev 1-1' (přívzduš. ventil ALCAPLAST HL 900/75). Přívzdušňovací ventily musí být přístupné pro jejich údržbu. Na odpadních potrubích je vždy 1000 mm nad podlahou osazena čistící tvarovka. Na přechodu odpadního potrubí DN110 (m.č. 2.06) na větrací potrubí bude osazena rovněž čistící tvarovka 1000 mm nad podlahou 2.NP. Přechody z odpadního na svodné potrubí jsou provedeny převážně dvěma koleny KGB 110/45°. V tomto případě jsou vždy zvětšeny dimenze potrubí o jeden stupeň nad zalomením. Přechody odpadních potrubí DN110 na svodné potrubí jsou provedeny dvěma koleny KGB 110/45° s vloženým mezikusem KGEM 110 délky min. 250 mm.

Svodné potrubí je v celém své délce vedeno v zemině pod podlahou 1.NP. Nejmenší navržený sklon svodného potrubí je 2%. Změna směru svodného potrubí pod úhlem 90° bude provedeno dvěma koleny KGB 110/45° s vloženým mezikusem KGEM 110 délky min. 250 mm. Jednotlivé větve svodných potrubí jsou napojeny na hlavní svodné potrubí (větev 1-1') pod objektem rodinného domu. Prostupy svodného potrubí přes základy budou provedeny dle projektové dokumentace (viz. v.č. A1.2.04). DN svodného potrubí je za vnějším lícem základů zvětšeno z DN110 na DN160 mm, poté je provedena změna sklonu potrubí na 26,7% a dále pokračuje do revizní šachty kanalizace.

Dešťová kanalizace

Dešťové vody jsou odváděny z plochých střech, ze šikmé střechy (sklon 15°) a ze zpevněné plochy vjezdu ke garáži. Návrh dimenzí pro odvádění odpadních dešťových vod byl proveden dle zásad v ČSN 75 6760 a ČSN 12056-2. Výpočty dešťové kanalizace jsou přiloženy v příloze 3.4.

Z jendoplášťové ploché střechy (nad m.č. 1.01) jsou dešťové vody odváděny dvěma atikovými vtoky GRUMBACH – SUPER – 2 – GULLY ϕ 100 mm s pojistnými přepady do

okapových kotlíků a svodů LINDAB ϕ 87 mm a následně přes lapače střešních splavenin (ALCAPLAST AGV1) do svodného potrubí dešťové kanalizace. Střešní vtoky jsou opatřeny odporovými topnými kabely, termostatem a regulací FROSTOP. Ze šikmé střechy jsou dešťové vody odvedeny přes žlaby LINDAB ϕ 150 mm do svodů LIDAB ϕ 87 mm a následně přes lapače střešních splavenin (ALCAPLAST AGV1) do svodného potrubí. Přechody do svodného potrubí jsou provedeny dvěma koleny KG 110/45° s vloženým mezikusem KGEM 110 délky min. 250 mm. Z jednoplášťové ploché střechy (nad m.č. 1.11 – garáž) jsou dešťové vody svedeny přes dvě střešní vpusti TOPWET TW 75 BIT S do přípojovacího potrubí z PVC HT 110 mm. Přípojovací potrubí je zavěšeno pod stropem garáže a napojeno na odpadní potrubí PVC HT 110 mm, které je opatřeno 1000 mm nad podlahou čistící tvarovkou. Potrubí je izolováno teplenou izolací ISOVER ML-3 tl. 30 mm. **Přechod do svodného dešťového potrubí je proveden dvěma koleny KGB 125/45° s redukcí potrubí KGR 125/110 nad zalomením.** Obě střešní vpusti jsou opatřeny odporovým drátem. Dešťové vody ze zpevněné plochy vjezdu do garáže jsou odvedeny liniovým odvodňovacím žlabem ACO SELF DN 100 (součástí žlabu je žlabová vpusť s pozinkovaným pojízdným roštem a liniovým žlabem s pozinkovaným pojízdným roštem) do svodného potrubí KG DN 110. Délka odvodňovacího žlabu je 3500 mm. Přechod na svodné potrubí je proveden dvěma koleny KG 110/45° s vloženým mezikusem KGEM 110 délky min. 250 mm. Svodná potrubí větví 8-8', 11-11' jsou zaústěny do revizní šachty OSMA.

Revizní šachta

Revizní šachta OSMA je umístěna 4,7 m od vnějšího líce základového pásu. Šachta OSMA DN400/160 je tvořena šachtovým dnem OSMA DN 400/160, šachtovou troubou OSMA DN 400/1000 mm a pochůzným plastovým poklopem OSAM RVLP A15. Instalační výška šachty je 1500 mm pod upraveným terénem. Do revizní šachty jsou napojeny větve dešťové kanalizace 8-8', 11-11' a větev splaškové kanalizace 1-1'. Revizní šachta je uložena pískové lože tl. 150 mm a následně obsypána vykopanou zeminou

Technologické postupy

Montáž potrubí bude provedena dle montážních přepisů daných systémů a přepisů stanovených výrobcí. Svodné potrubí bude do výkopu uloženo na pískové lože o tloušťce 100 mm a obsypáno pískem výška 150 mm nad horní okraj potrubí. Veškerá svodná potrubí

musí být uložena v hloubce minimálně 800 mm pod úrovní upraveného terénu (což je patrné z výkresové dokumentace). Minimální sklon svodného potrubí je 2%. Přejechy z odpadního na svodné potrubí jsou provedeny převážně dvěma koleny KGB 110/45°. V tomto případě jsou vždy zvětšeny dimenze potrubí o jeden stupeň nad zalomením. Přejechy odpadních potrubí DN110 na svodné potrubí jsou provedeny dvěma koleny KGB 110/45° s vloženým mezikusem KGEM 110 délky min. 250 mm. Před prováděním zemních prací bude provedeno vytýčení veškerých stávajících inženýrských sítí. Zemní práce budou prováděny v souladu s požadavky dle ČSN 733050 (Zemní práce). Při křížení a souběhu s jinými inženýrskými sítěmi bude dodržena ČSN 736005 (Prostorové uspořádání sítí technického vybavení) a podmínky správců.

e) Výpočtové množství vypouštěných splaškových, dešťových a průmyslových odpadních vod a jejich úprava a případné zadržení (retence) před vypouštěním

Maximální množství vypouštěných splaškových odpadních vod: $Q_{S,max} = 1,8 \text{ l/s}$

Maximální množství vypouštěných dešťových odpadních vod: $Q_{D,max} = 5,3 \text{ l/s}$

Výpočet průtoků splaškových a dešťových odpadních vod byl proveden dle ČSN 75 6760, ČSN 12056-2, ČSN 12056-3a je přiložen v příloze 3.3. a příloze 3.4.

Provozem rodinného domu nevznikají žádné škodlivé odpadní vody a tudíž je není nutné před vypouštěním do veřejné jednotné kanalizace nijak upravovat, ani zadržovat.

f) Popis a podmínky připojení na veřejné či místní vnější síť technické infrastruktury, popis strojního vybavení a navrhovaného systému zařízení a vybavení

Kanalizační přípojka

Rodinný dům bude napojen na jednotnou veřejnou kanalizaci PVC DN 400 kanalizační přípojkou. Veřejná kanalizace je vedena podél veřejné komunikace. Kanalizační přípojka bude provedena ve směru kolmém na stoku, a bude napojena do nové odbočky vložené do trubní stoky dle zvyklostí provozovatele veřejné kanalizace. Při křížení nebo souběhu kanalizační přípojky s jinými inženýrskými sítěmi uloženými v zemi je nutno dodržet minimální odstupy podle ČSN 73 6005, Prostorové uspořádání stokových sítí a

kanalizačních přípojek Tabulka 6.

Kanalizační přípojka je provedena z materiálu OSMA PVC KG DN 160, která má délku 5,150 m a je ve spádu 8,2% k jednotné veřejné kanalizaci. Je uložena v minimální hloubce 1,5m pod úroveň upraveného terénu v místě napojení na revizní šachtu a v hloubce 1,96 m v místě napojení na veřejnou jednotnou kanalizaci. Potrubí kanalizační přípojky je uloženo do pískového lože tl. 100 mm a následně obsypáno pískem do výšky 150 mm na horní okraj potrubí. V šířce 0,75m na každou stranu od osy potrubí nesmí být osazeny žádné stromy.

Kanalizační přípojka bude provedena v souladu s platnými předpisy.

Popis strojního vybavení a navrhovaného systému zařízení

Kanalizace rodinného domu je provedena tradičními způsoby z tradičních materiálů, proto není potřeba navrhovat žádná strojní vybavení ani speciální zařízení.

Popis vybavení

Odtokové armatury:

| <u>Název</u> | <u>Popis</u> | <u>Počet</u> |
|-------------------------------|---|--------------|
| - Vpust' podlahová APV101 | DN50 boční, nerez mřížka | 1 ks |
| - Sifon dřezový A441P | PVC DN 40, přípojka na myčku | 1 ks |
| - Sifon umyvadlový A43 | PVC DN40 | 1 ks |
| - Sifon umyvadlový A400 | chrom, DN32 | 4 ks |
| - Sifon vanový | Kaldewei Comfort, 4002, DN 50 | 1 ks |
| - Sifon vaničkový | Gelco MC90, DN50 | 2 ks |
| - Sifon pro VZT | Alcaplast HL21 | 1 ks |
| - Pračkový sifon | Alcaplast APS3 | 1 ks |
| - Předstěnová instal. Geberit | Duofix, včetně dopojovací sady | 2 ks |
| - Atiková vpust' | Grumbach – Super – 2 – Gully, vyhřívaná | 2 ks |
| - Střešní vpust' | Topwet TW 75 BIT S, vyhřívaná | 2 ks |
| - Liniový žlab | ACO Self, DN 100 | L=3,5m |
| - Lapač střešních splavenin | Alcaplast AGV1, 300x155/DN110 | 4 ks |

Zařizovací předměty:

| Název | Popis | Počet |
|----------------------|-------------------------------|-------|
| - Automatická pračka | výběr dle investora | 1 ks |
| - Kuchyňský dřez | Franke Ronda RON 610-41 | 1 ks |
| - Automatická myčka | výběr dle investora | 1 ks |
| - Umývatko | Jika Lyra Plus 40 cm | 1 ks |
| - Umyvadlo | Jika Lyra Plus 55 cm | 1 ks |
| - Umyvadlo | Jika Tigo 55 cm | 3 ks |
| - Záchodová mísa | Závěsný klozet Jika Lyra Plus | 2 ks |
| - Vana | Kaldewei Classic Duo 180/75 | 1 ks |
| - Sprchová vanička | Gelco Sara 100/90 | 2 ks |

g) Případné požadavky na etapizaci postupu prací a podmínky pro realizaci díla,Zkoušení vnitřního vodovodu

Po montáži vnitřního vodovodu, ještě před zakrytím a napojením na vodovodní přípojku, se provede vizuální prohlídka. Musí se zkontrolovat, zda je vodovod proveden dle projektové dokumentace, smlouvy, platných norem a případných podmínek vydaných ke stavebnímu povolení. Pokud budou zjištěny závady, musí se odstranit ještě před provedením tlakové zkoušky.

Po vizuální prohlídce vnitřního vodovodu se provede tlaková zkouška potrubí. Zkouší se nezakryté potrubí ještě před osazením výtokových armatur, ohřívačů, pojistných ventilů, čerpadel apod. Před započatím tlakové zkoušky je nutné potrubí propláchnout vodou a odvzdušnit. Poté se potrubí naplní a nechá ustálit. Po ustálení se zvýší přetlak na zkušební přetlak (0,7MPa) a potrubí se nechá pod tímto přetlakem nejméně 12hodin stabilizovat. Po stabilizaci se zahájí tlaková zkouška zkušebním přetlakem 0,7MPa, jenž nesmí po dobu jedné hodiny poklesnout o více než 20kPa. Pokud by se při zkoušce projevil netěsnosti, nebo by přetlak poklesl o více než 20kPa, musí být příčina odstraněna a zkouška se musí zopakovat.

Po konečné montáži všech výtokových armatur, ohřívačů, pojistných ventilů, čerpadel apod. se provede konečná tlaková zkouška. Po naplnění potrubí vodou, se nechá potrubí po dobu 24 hodin pod provozním přetlakem stabilizovat. Poté se provede konečná tlaková zkouška zkušebním přetlakem, kdy přetlak po dobu jedné hodiny nesmí klesnout o více než 20kPa.

O prohlídce a tlakových zkouškách se musí vyhotovit zápis, jehož vzor je uveden v

technickém předpisu W 660-1.

Před uvedením do provozu se celý vnitřní vodovod musí propláchnout vodou o objemu rovném nejméně trojnásobku objemu potrubí. Při posledním proplachování se potrubí musí také desinfikovat (např. roztokem chlornanu sodného v koncentraci 2,5mg/l po dobu jedné hodiny).

Vodovodní potrubí je navrženo dle platných norem a splňuje všechny požadavky ČSN EN 806 a ČSN 75 5455.

Vnitřní kanalizace

Zkouška vnitřní kanalizace je předepsána normou ČSN 75 6760. Nejprve se před zasypáním a zazděním vnitřní kanalizace provede technická (vizuální) prohlídka. Musí být zkontrolovány trasy, jmenovité světlosti, sklony potrubí a provedení spojů. Poté se provede zkouška vodotěsnosti svodných potrubí. Provádí se na nezakrytém potrubí. Svodné potrubí se naplní vodou bez mechanických nečistot tak, aby v něm nebyl žádný vzduch a dosáhlo se zkušebního přetlaku. Poté se počká 30minut, a zkontroluje se, zda nejsou patrné netěsnosti. Potrubí se doplní tak, aby bylo dosaženo potřebného hydrostatického přetlaku. Samotná zkouška trvá jednu hodinu. Po tuto dobu se v případě poklesu hladiny dolévá voda a měří se její objem. Pokud bude únik vody vztažený na 10m² vnitřní plochy potrubí menší než 0,5litrů/hod. je zkouška vyhovující. Třetí zkouška plynotěsnosti není povinná, bude se provádět na základě rozhodnutí investora.

Pokud bude některá ze zkoušek negativní, musí se po odstranění závad zkouška opakovat. O technické prohlídce a vodotěsné zkoušce se musí vyhotovit zápis do formulářů.

h) Popis zařizovacích předmětů zajišťujících užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

Není předmětem diplomové práce.

3.6. Plynová zařízení

Budova není napojena na veřejný plynovod. Projekt neřeší.

3.7. Zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody

Není předmětem diplomové práce.

3.8. Slaboproudá zařízení

Není předmětem diplomové práce.

3.9. Další zařízení techniky prostředí (pokud se vyskytují)

Není předmětem diplomové práce

3.10. Vnitřní vybavení (interiér)

Není předmětem diplomové práce.

3.11. Vnější vybavení budov

Není předmětem diplomové práce.

Vypracoval: Bc. Tomáš Ulman

V Ostravě dne 30.11. 2012

Závěr

Cílem bylo navrhnout dům tak, aby zajišťoval plnohodnotné komfortní bydlení pětičlenné rodiny a zároveň, aby splňoval nej přísnější parametry kladené na budovy v pasivním standardu. Řešení rodinného domu splňuje veškeré podmínky stanovené normami pro pasivní domy a to především normou ČSN 73 0540 – 2. Výsledkem mé diplomové práce je rodinný dům, který zajistí svým obyvatelům komfortní bydlení a zároveň minimalizuje finance vynaložené na provoz rodinného domu.

Vytyčený cíl práce – vytvoření pasivního domu – byl dle mé představy splněn. Stal se tedy shodným s původním záměrem.

Seznam použitých pramenů:Seznam použitých norem a vyhlášek

- [01] ČSN EN 12 0565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
- [02] ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace 2003
- [03] ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
- [04] ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
- [05] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
- [06] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2007
- [07] ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2002
- [08] ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 06
- [09] ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2006
- [10] ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
- [11] ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
- [12] Vyhláška. č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [13] č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, v platném znění
- [14] zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech ve znění pozdějších předpisů
- [15] zákon č. 183/2006 Sb. – stavební zákon
- [16] vyhláška č. 491/2006 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu
- [17] č. 502/2006 Sb., kterými se mění vyhláška MPMR č.137/1998Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- [18] č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [19] ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov
- [20] vyhlášky 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov
- [21] Vyhláška č.120/2011 Sb., Příloha č.12.
- [22] ČSN 06 0320 - Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
- [23] Zákona č. 274/2001 - o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).
- [24] ČSN 75 54 55 - Výpočet vnitřních vodovodů

Seznam použité literatury

- [25] Vaverka J. a kolektiv, *Stavební tepelná technika a energetika budov*, Brno: Vitium, 2006

Seznam použitých elektronických zdrojů:

- | | | |
|------|--|-----------------------------------|
| [26] | http://bramac.cz/ , 30.11.2012 | Solární systém, difúzní fólie |
| [27] | http://cuzk.cz/ , 30.11.2012 | Katastrální mapy |
| [28] | http://dektrade.cz/ , 30.11.2012 | Hydroizolace střechy |
| [29] | http://www.isover.cz/ , 30.11.2012 | Tepelné izolace stavby |
| [30] | http://dektrade.cz/ , 30.11.2012 | Střešní dílce Polydek |
| [31] | http://www.okna-dvere.cz/ , 30.11.2012 | Dřevěné dveře Hon |
| [32] | http://www.ferona.cz/ , 30.11.2012 | Ocelové nosníky |
| [33] | http://e.coleman.cz/ , 30.11.2012 | Klempířské prvky |
| [34] | http://www.baumit.cz/ , 30.11.2012 | Venkovní silikátová omítka Baumit |
| [35] | http://www.presbeton.cz/ , 30.11.2012 | Betonové prvky Presbeton |
| [36] | http://www.topwet.cz/ , 30.11.2012 | Střešní vpusti |
| [37] | http://www.balakryl.cz/ , 30.11.2012 | Nátěry na dřevo a ocel |
| [38] | http://www.primalex.cz/ , 30.11.2012 | Vnitřní malba |
| [39] | http://www.km-beta.cz/ , 30.11.2012 | Obvodové zdivo KM BETA |
| [40] | http://www.atrea.cz/ , 30.11.2012 | Vzduchotechnické jednotka DULEX |

Seznam použitého softwareu

Autocad 2010, Microsoft Office 2010, Microsoft Excel 2010, TEPLO 20010, SVOBODA Z.: TEPLO 2010 pro Windows. Výpočtový program pro PC, AREA 2010, SVOBODA Z.: AREA 2010 pro Windows. Výpočtový program pro PC, SVOBODA Z.: ENERGIE 2010 pro Windows. Výpočtový program pro PC, ZTRÁTY Z.: TEPLO 2010 pro Windows. Výpočtový program pro PC, KORADO verze 4.31/2012, Návrhový program jednotek DUPLEX 6.20.122, Wdls 4.1.